Sperimentare

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE

2

LIRE 350

- COME FOTOGRAFARE I BAMBINI
- IL MEGAFONO DI PIERINPESTE
- ESPOSIMETRO - TEMPORIZZATORE





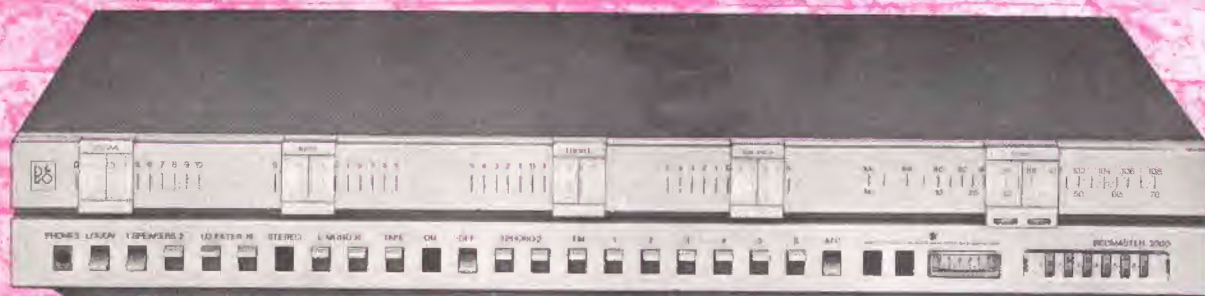
ARGENTINA	Pesos 135	EGITTO	Leg. 0/420	LIBIA	L. Lib. 0/345	SPAGNA	Pts. 57.70
AUSTRALIA	Sh. 12.10	ETIOPIA	$ Et. 2.35	MALTA	Sh. 6.10	SUD-AFRICA	R. 0.80
AUSTRIA	Sc. 24.90	FRANCIA	Fr. Fr. 4.70	NORVEGIA	Kr. N. 6.90	SVIZZERA	Fr. S. 4.15
BELGIO	Fr. Bg. 48	GERMANIA	D.M. 3.85	OLANDA	Fol. 3.50	TURCHIA	L. T. 8.70
BRASILE	Crs. 1.200	GIAPPONE	Yen. 346.80	PARAGUAY	Guar. 120	URUGUAY	Pesos 10.45
CANADA	$ Can. 1.20	INGHILTERRA	Sh. 6.10	PERU'	Sol. 42.85	U.S.A.	$ 1.60
CILE	Esc. 1.35	ISRAELE	L. I. 3.30	PORTOGALLO	Esc. 27.60	VENEZUELA	Bs. 6.60
DANIMARCA	Kr. D. 6.65	JUGOSLAVIA	Din. 725				

FEBBRAIO 1970

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70

BEOMASTER 3000





il nuovo amplificatore - sintonizzatore stereo Hi - Fi

BEOMASTER 3000
Tipo 2402
Rispetta le Norme DIN 45.500 (Norme industriali tedesche)

Misure e peso
DIMENSIONI: altezza 95 mm, larghezza 580 mm, profondità 260 mm.
PESO: 8,7 kg.

Collegamento di rete
TENSIONE: 110 - 130 - 220 - 240 V.
FREQUENZA: 50-60 Hz.
CONSUMO: 20-180 W.

SEZIONE AMPLIFICATORE

Potenza d'uscita
2×30 W sinusoidale.
2×60 W musicale.

Impedenza altoparlanti
4 ohm. (Per il collegamento di impedenze più alte vedere la curva delle impedenze HT).

Distorsione
Inferiore al 0,6% a tutte le frequenze da 40-12.500 Hz e ad una potenza d'uscita fino a 30 W su entrambi i canali contemporaneamente. (Vedere inoltre la curva di distorsione con potenza d'uscita variante).

Intermodulazione
Minore dello 0,6% ad una potenza di 2×30 W con frequenza di misurazione 250 e 8.000 Hz in un rapporto di ampiezza 4:1 DIN 45.403.

Attenuazione
Superiore a 15 a 4 ohm.

Risposta di frequenza
40-20.000 Hz ± 1,5 dB.

Rapporto segnale/disturbo
Min. 60 dB a 50 mW con tensione nominale d'ingresso (tutti gli ingressi).
Min. 65 dB a 30 W e tensione nominale d'ingresso su « PHONO LOW ».
Min. 75 dB a 30 W e tensione nominale d'ingresso su « PHONO HIGH » e « TAPE ».

Separazione tra i canali
Maggiore di 45 dB a 1 kHz e maggiore di 30 dB tra 250 e 10.000 Hz. DIN 45.000.

Separazione tra gli ingressi
Maggiore di 60 dB a 1 kHz e maggiore di 45 dB tra 250 e 10.000 Hz. DIN 45.000.

Rapporto segnale/disturbo e separazione misurati con i seguenti carichi sugli ingressi e livello nominale d'ingresso:
« PHONO HIGH »: 5,6 kohm.
« PHONO LOW »: 1,5 kohm.
« TAPE »: 5,6 kohm.
Regolazioni effettuate alle sensibilità nominali d'ingresso.
Controlli di tono lineari.
« LOUDNESS » interrotto.

Controllo bassi
± 17 dB a 50 Hz.

Controllo alti
± 14 dB a 10 kHz.

Filtro bassi
80 Hz, 12 dB per ottava.

Filtro alti
4 kHz, 12 dB per ottava.

Differenza canale
Minore di 3 dB da 0 a 40 dB nella regolazione verso il basso del controllo di volume.

SEZIONE SINTONIZZATORE

Sintonia
87,5-104 MHz.

Limitazione ÷ 3 dB
1 µV.

Sensibilità utilizzabile (IHFM 6. 03. 02.)
2 µV.

Selettività: $f_0 \pm 400$ kHz (IHFM 6. 03. 05.)
55 dB.

Capture ratio (IHFM 6. 03. 04.)
3 dB.

Soppressione AM
45 dB.

Larghezza gamma detector
1 MHz.

Risposta di frequenza ± 1,5 dB
20-15.000 Hz.

Rapporto segnale/disturbo: 1000 Hz, 75 kHz oscill., 100 µV
70 dB.

Distorsione: 1000 Hz, 40 kHz, 100 µV
0,4 %.

Separazione stereo tra i canali
40 dB.

Soppressione delle onde pilota e portanti
40 dB.

DOTAZIONE

Transistori: 63.
Circuiti integrati: 2
Fusibili
PRIMARIO: 2 da 1000 mA.
SECONDARIO: Fusibile elettronico per sovraccarico e corto circuito uscite HT.

Richiedetelo presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G.B.C. in Italia

QUADERNI DI APPLICAZIONE ELCOMA



Introduzione ai convertitori statici di energia elettrica
(A. Bolzani, O. Brugnani, P. Pennati)

Riassume i problemi che si incontrano nell'affrontare questa nuova branca dell'elettronica, dandone spiegazione e suggerendone soluzioni con finalità essenzialmente pratiche.



Introduzione alla tecnica operazionale
(C. Bottazzi)

È rivolta principalmente a coloro che si occupano di controlli e di regolazioni elettroniche. Questi tecnici avranno avuto modo di constatare che la miniaturizzazione dei circuiti e la diminuzione costante del costo delle loro parti componenti sono state le premesse indispensabili per l'applicazione generalizzata di tecniche molto avanzate e fino a qualche tempo fa utilizzate solo sui calcolatori numerici ed analogici. Il contenuto di questa pubblicazione è limitato alle tecniche analogiche ed alle moderne unità operazionali con le quali si realizzano queste tecniche.



Prospettive sui controlli elettronici
(G. Andreini)

Dà un quadro dei principi, delle tecniche e delle tecnologie oggi disponibili per la progettazione e la realizzazione di circuiti, apparecchiature ed impianti elettronici industriali. A tal fine nella prima parte viene richiamata la teoria classica della regolazione automatica lineare. Segue quindi nella seconda parte un'introduzione ai sistemi non lineari, dove vengono considerate sia le non linearità accidentali che quelle intenzionali, con un cenno ai sistemi di regolazione adattativi. La terza parte espone i fondamenti della tecnica operazionale, mettendo in rilievo i pregi della tecnica analogica per la realizzazione di sistemi di piccola e media dimensione. La quarta parte infine presenta i circuiti integrati come il più potente mezzo mai messo a disposizione dalla tecnologia elettronica.



Introduzione all'impiego dei magneti permanenti
(G. Pellizzer)

Si propone di chiarire il modo ottimale di utilizzazione dei magneti permanenti nelle più importanti applicazioni attuali. A tale scopo vengono dapprima illustrati i principi teorici del fenomeno magnetico, indi si passa ad una rassegna dei principali metodi di magnetizzazione, smagnetizzazione e taratura, per giungere infine alle applicazioni particolari. Queste applicazioni rispecchiano l'attività svolta nel settore materiali del LAE - Laboratorio Applicazioni Elcoma della Philips S.p.A.

I quaderni di applicazione sono in vendita al prezzo di L. 2.000 cadauno e possono essere richiesti alla "Biblioteca Tecnica Philips" Piazza IV Novembre, 3 20124 Milano

PHILIPS S.p.A. - **SEZ. ELCOMA**
Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano - telefono 6994

Sperimentare

N. 2 Febbraio 1970

SOMMARIO

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
ANTONIO MARIZZOLI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Impaginatrice
IVANA MENEGARDO

Segretaria di Redazione
MARIELLA LUCIANO

Collaboratori
LUCIO BIANCOLI
GIANNI BRAZIOLI - GIANNI CARROSINO
LUDOVICO CASCIANINI
CARLO CHIESA - LUCIANO MARCELLINI
FRANCO REINERO - PIERO SOATI
FRANCO TOSELLI - ERNEST WEBER
W. H. WILLIAMS

Rivista mensile di tecnica elettronica e fotografica, di elettrotecnica, chimica ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello B. - Milano - Tel. 92.81.801

Amministrazione
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione
Tribunale di Milano
numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni - Cisano B.

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

Spediz. in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 350

Numero arretrato L. 700

Abbonamento annuo L. 3.500

Per l'Estero L. 5.000

E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 3/2204.

Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 300, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.



In copertina: Il megafono di Pierinpeste.

costruite per i vostri bam giocattolo:

IL MEGAFONO DI







Questo «supergiocattolo» è dedicato ai papà, che costruendolo per i propri pargoli otterranno tre distinti quanto interessanti scopi:

a) Dimostrare che il padre è un essere superiore ed eccezionale, capace di creare le cose più straordinarie.

b) Spendere solo tremila lire per un giocattolo di eccezionale interesse e modernità.

c) Donare al bambino un gioco veramente «dinamico» che serve come complemento o filo conduttore per qualunque manifestazione infantile dal «giro-giro-tondo» al gioco di guardie e ladri; dalla gara di corsa al piccolo base-ball.

E' noto che qualunque bambino sogna per sè qualche sviluppo straordinario, nella vita. Un tempo i piccoli volevano fare i pompieri, trascinati dalle importanti divise, dal suono della sirena, e dai caschi lucidi dell'epoca.

Oggi molti optano per la chirurgia cardiaca, trascinati dalla astuta pubblicità che il signor Barnard ha saputo creare attorno a sè con la compiacenza dei rotocalchi e di una nota ex-stella oggi non più molto «luminosa». Più di quelli che sognano di tagliare e cucire, di fare il «super chirurgo» (non sapendo di plagiare inconsciamente la macchietta di Danny Kaye in «Sogni Proibiti») sono comunque gli altri, quelli che dedicano gli ingenui sogni infantili alla professione di allenatore di calcio o baseball, di rugby, o di direttore di lanci spaziali. Malgrado l'evoluzione tecnica sono poi ancora quanto mai validi i pirati, con abbordaggi ad arma bianca e cannonate di colubrina, ed i formidabili sergenti dei Marines che i piccoli immaginano fallacemente come esseri di travertino erti col maschio torace contro il piombo nemico ad ordinare l'attacco frontale impetuoso ed irresistibile.

Vi sono poi i piccoli snob che sognano di fare lo starter su portaerei o il mossiere di corse al trotto, l'arbitro di tennis o il regista cinematografico.

Per tutte queste molteplici professioni occorrerebbe una voce stentorea, eccettuata quella di chirurgo, la meno desiderata, forse.

Nei giochi infantili si vede infatti sempre il bambino che con le mani a mò di portavoce ordina attacchi, ritirate, aggiramenti ed assalti degni di un ufficiale napoleonico.

Oppure, si vede l'essere minuscolo che scandisce punteggi, puntualizza irregolarità di gioco, penalizza ed esclude, con la sicura competenza di un Lo Bello!

Nulla di meglio allora, vi può essere, che donare al «piccolo di casa» un megafono, per farlo felice. Un vero megafono, elettronico, abbastanza potente ma non tanto da costituire un pericolo per il vicinato.

Un megafono addirittura dotato di richiamo elettronico sotto forma di «nota continua»: psicologicamente un «grido» che precede l'ordine, o lo sottolinea.

In questo articolo vi diremo, amici lettori, come potete costruire per il vostro terribile «Pierino» un apparecchio del genere ridotto al minimo come costo, facile da realizzare ed efficiente.

bini questo simpatico



"PIERINPESTE"

di Gianni BRAZIOLI

Coerentemente alla premessa, l'apparecchio ha un costo modestissimo ed impiega parti appositamente scelte per ottenere una immediata disponibilità. Nulla è critico nel nostro... «megafono infantile» ma le sue prestazioni non sono per altro ridotte al «livello bisbiglio» offerte da taluni giocattoli industriali che tradiscono l'efficienza per contenere il costo. Il nostro non ha voce stentorea, ma comunque si «fa sentire» grazie al suo mezzo watt di potenza di uscita, che non assorda ma «arriva lontano».

Un megafono, sotto il profilo «elettronico» non è altro che un amplificatore audio munito di un microfono e di un altoparlante frontale.

Per contenere la spesa, nel nostro caso, il microfono è stato scelto per le capsule piezoelettriche; di conseguenza l'amplificatore è particolarmente elaborato per lo impiego. Lo schema del complesso è nella figura 1.

Come si nota, i transistor usati sono quattro in tutto, modelli convenzionali al Germanio della ATES che costano pochissimo presso la G.B.C.

Il TR1 è un PNP per stadi preamplificatori, ed è collegato a collettore comune, sì da avere una elevata impedenza di ingresso, onde accoppiare nel miglior modo il carico del microfono «MK».

Il segnale, dal micro è traslato sulla base del transistor dal C1, mentre R1 polarizza la medesima.

✱ VEDI TESTO

Fig. 1 - Schema elettrico.

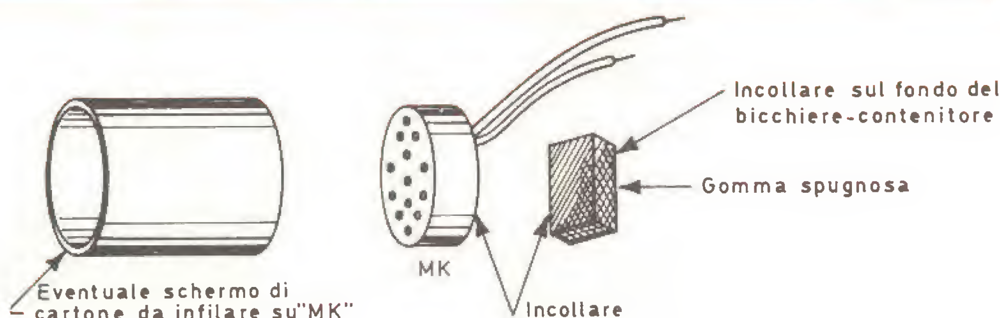


Fig. 2 - Montaggio del microfono.

Il carico dello stadio è formato dalla R2. Dato che il TR1 lavora a bassissima corrente di collettore, dell'ordine dei 400 μA, il Beta può essere stimato attorno ad 80. L'impedenza d'ingresso, per gli stadi a collettore comune vale il Beta moltiplicato per il carico (non vediamo ora i dettagli secondari) nel nostro caso abbiamo quindi 1800 x x 80 = 144 kΩ: questo valore rappresenta un buon carico per il microfono, considerando in special modo che nel nostro caso non si richiede alcuna fedeltà o alcun risalto dei suoni cupi.

Il guadagno dello stadio, in tensione, è meno che unitario: vale esattamente 0,8. In «potenza» però è già notevole: 12 dB.

In compenso abbiamo quindi lo audio incrementato in potenza e traslato su di una bassa impedenza ai capi della R2. Qui lo raccoglie lo stadio del TR2. Questo lavora ad emettitore comune ed è ad alto guadagno. La resistenza R3 polarizza la base del transistor, e del suo valore diremo più oltre. R4 e C3 assicurano una buona stabilità termica al complesso.

TR2 pilota il finale di potenza che è un «Totem pole» secondo la moderna corrente di progetto.

Questa figurazione non è più efficiente di altre note, ma consente di evitare l'impiego di trasformatori di ingresso ed uscita. Ha infatti una impedenza terminale bassa, di tal valore da poter collegare direttamente l'altoparlante.

Per l'ingresso, il circuito è meno razionale e non lo avremmo scelto se si fosse trattato di Hi-Fi. Ma andiamo per ordine.

Il segnale audio, ricavato dal TR2, con i semiperiodi positivi alimenta il TR4, nel modo «complementare». I semiperiodi negativi sono condotti dal TR3. I due sono polarizzati mediante un «loop-totale» di cui fanno parte R6-R5-TR2-R4; quest'ultima bipassante dal C3. Il fatto che la R6 sia collegata «sotto» all'altoparlante determina una notevole controreazione che aggiusta il responso dello stadio, in altro modo un poco... «zoppo».

Nel complesso il rendimento non è ideale, ma nemmeno cattivo. Un compromesso «costo-semplicità-efficienza» impostato su di un buon «centro».

Come si è visto TR2 è parte attiva ed imprescindibile del finale, in questo schema. Pertanto più che in altri casi hanno vasta importanza i valori in gioco dello stadio.

Diremo subito che R4 non può essere variato senza «sbilanciare» il finale, per i transistor indicati.

Se ad esempio si usa la serie Philips AC127/AC128, la R4 può dar migliori prestazioni «elaborata»; mutando però contemporaneamente R5 ed R6. Con gli ATES è invece meglio rimanere (per una tensione V_B a 4,5V) sul valore detto.

Il che non vale per R3, la quale anzi può essere aggiustata per ten-

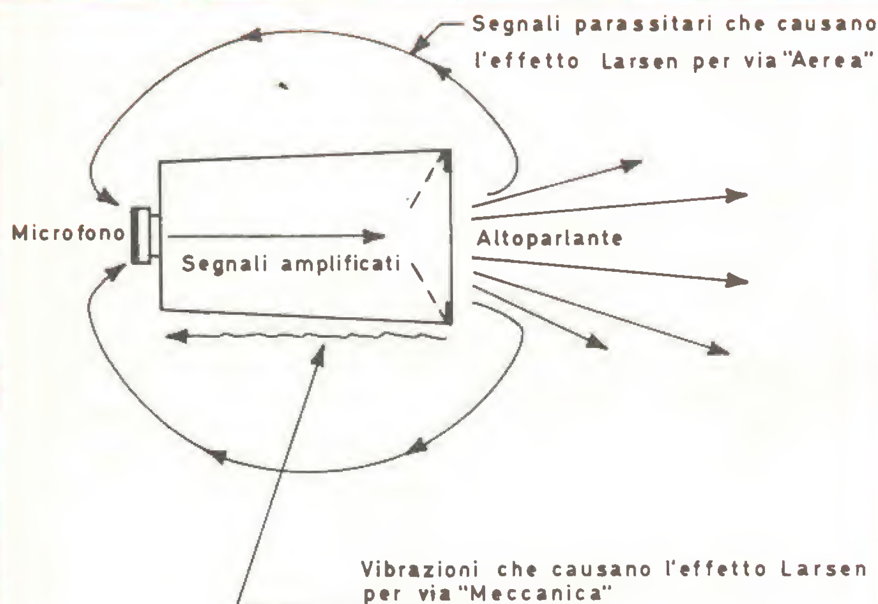


Fig. 3 - Come avviene l'innesco «Larsen».

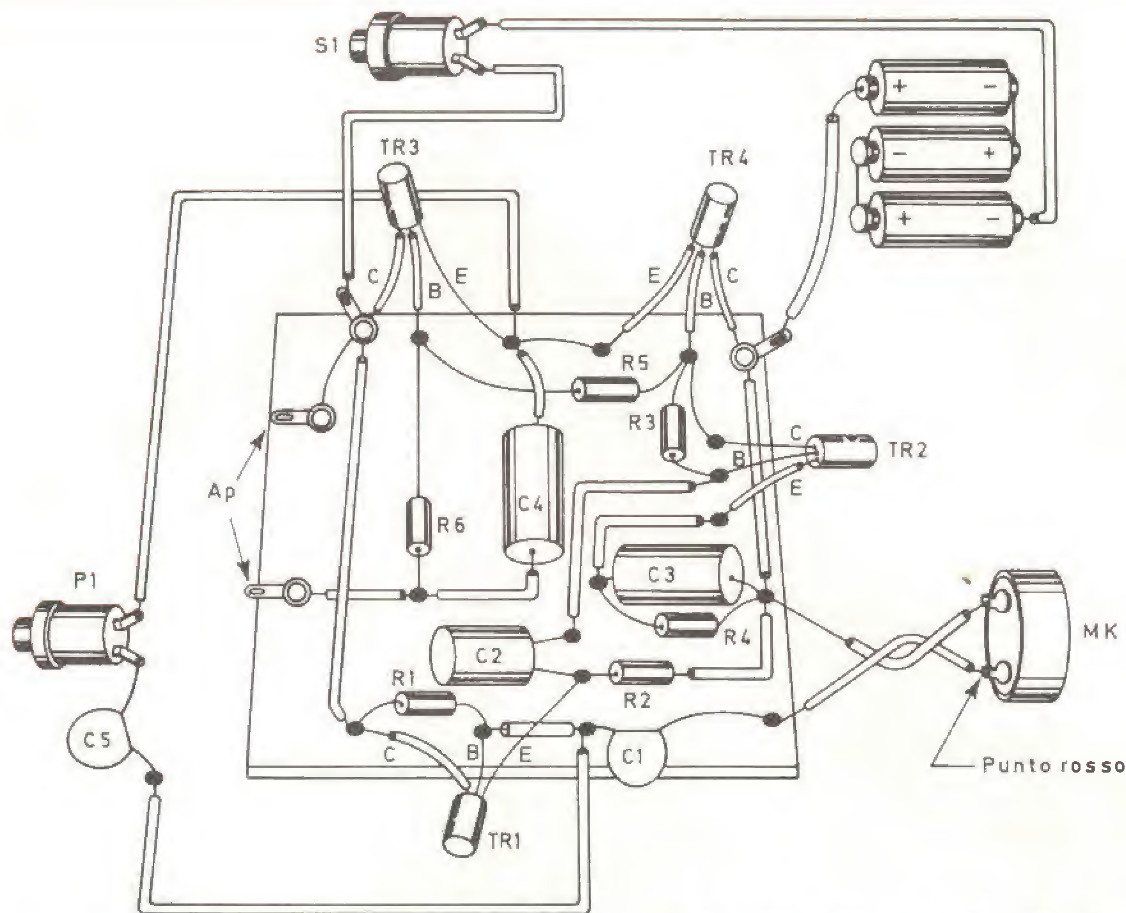


Fig. 4 - Schema di cablaggio.

Nota: Il circuito "P1-C5" è opzionale

tativi sino ad estrarre dal complesso TR1-TR2-TR3 il maggior guadagno. La gamma di valori «medi» per ottenere una buona sensibilità ed una bassa distorsione va da 25 a 33 kΩ, a seconda del Beta dei transistor. Scendendo sotto al minimo detto il TR3 «squadra» i segnali.

Salendo in eccesso non si ha più l'esatto pilotaggio del finale. Il meglio è allora un compromesso tra minima distorsione e massimo pilotaggio, quello che si vuole ottenere aggiustando la R3. Se il lettore è pigro, e se poco gli aggrada la sperimentazione, usi comunque per R3 un valore qualsiasi di questi; 27 kΩ, 30 kΩ, 33 kΩ, ed otterrà un risultato non cattivo.

Oppure usi una resistenza da 22 kΩ, posta in serie con un trimmer da 15 kΩ e regoli il tutto alla fine per i migliori risultati. Un sistema semplice, facile e soprattutto rapido per aggiustare il miglior rendimento. Questo «set-up» sperimentale per il guadagno potrà risultare utile in particolare se, come diremo, l'eccessiva amplificazione desse luogo ad effetti «Larsen».

E veniamo all'atto pratico.

Il nastro è tutto fuori che un apparato di classe altamente professionale. Per questa ragione non abbiamo minimamente pensato a « scoprire » qualche contenitore «strano» o particolarmente robusto.

Abbiamo anzi previsto l'impiego di un bicchiere in plastica per gelato (!).

Scandalizzati? Beh nella vita vi è ben di peggio, quindi fatevi coraggio!

Nel bicchiere in plastica da gelato (sissignori siamo anche un po' sadici) si può facilmente sistemare la pila B. Il sistema amplificatore elettronico ed Ap. Quest'ultimo sulla bocca. S1, interruttore generale a pulsante e «P1» (di cui poi vedremo ragione e particolari) possono essere montati sul fondello del bizzarro involucro. La capsula microfonica «MK» può essere a sua volta incollata sul fondo (fig. 2) ma è meglio applicarla su di un tratto di gomma spugnosa che possa fungere da sospensione elastica che eviti le vibrazioni meccaniche altoparlante-microfono dirette (effetto Larsen). Se tale accoppiamento elettromeccanico si effettua, il tutto innesca esprimendo unicamente un sibilo continuo, acuto, vibrante, e non amplifica più i segnali provenienti dal microfono.

Il «Larsen» si può anche verificare per effetto puramente acustico, escludendo la via meccanica, come si vede nella figura 3.

Se l'effetto è presente nel montaggio del lettore, può darsi che



Fig. 6 - Aspetto del megafono visto dalla parte posteriore.



Fig. 5 - Aspetto del megafono montato; la foto mette in evidenza i componenti.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.
Ap.	altoparlante da 12 Ω - 0,5 W	AA/2050-00
B1	tre pile a stilo da 1,5 V poste in serie	II/0720-00
C1	condensatore ceramico da 100 kpF	BB/1840-70
C2	condensatore da 100 μF - 12 VL	BB/1870-50
C3	come C2	BB/1870-50
C4	condensatore da 500 μF - 12 V	BB/1872-20
MK	capsula microfonica piezo di tipo economico 110/10.000Hz, 3 μV/μBar	QO/0226-00
P1	pulsante in chiusura	GL/0200-00
R1	resistore da 220 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-51
R2	resistore da 1800 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-51
R3	vedi testo	—
R4	resistore da 33 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-67
R5	come R4	DR/0110-67
R6	resistore da 680 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-31
S1	pulsante in chiusura	GL/0200-00
TR1	transistor AC137	—
TR2	transistor AC142	—
TR3	transistor AC142	—
TR4	transistor AC141	—

derivi da un eccesso di guadagno, ed allora si potrà ridurre l'amplificazione agendo su R3 come abbiamo detto prima di smorzarlo.

Nei casi «cattivi» (accadono!) si può schermare il microfono come si vede nella figura 1 per escludere gli echi parassitari.

Bene, capito tutto? Si?

Allora due note sul montaggio.

La pila B1 può essere formata da un pacchettino di tre elementi a stilo da 1,5 V cadauno (G.B.C. II/0720-00) posti in serie. Il consumo totale non eccede i 15 mA, quindi le pile dureranno abbastanza per far impazzire tutto il vicinato.

Particolarmente, considerando che «S1» è un interruttore «premere per parlare» che non può essere casualmente lasciato «acceso», e che determina uno sfruttamento intermittente della pila.

A proposito di «far impazzire il vicinato», è da notare «P1». Questo pulsante collega C5 tra l'uscita e l'ingresso dell'apparecchietto. Il risultato è ovviamente un innesco: ove il pulsante sia chiuso il megafono «ulula» per richiamare l'attenzione. Teoricamente, si tratta di una aggiunta di rigore: praticamente vedete voi se è il caso di aggiungere simile fonte di disturbo al già frastornante apparecchio.



ELETTROTECNICA

TUTTO CIO' CHE E' NECESSARIO SAPERE

undicesima parte a cura di C. e P. SOATI

L'induzione elettromagnetica è senz'altro uno dei fenomeni più importanti dell'elettrofisica che interessa in modo particolare lo studioso di radiotecnica. Ad esso infatti si devono gli eccezionali progressi che tanto l'elettrotecnica quanto l'elettronica in generale, hanno raggiunto attualmente.

Se consideriamo un circuito elettrico costituito da una sola spira, come indicato in figura 1, che sia immerso in un campo magnetico qualsiasi, ad esempio prodotto da un solenoide, ed inseriamo nella spira stessa un elettrometro, potremo constatare che finché il flusso concatenato col circuito resterà costante l'indice dello strumento non subirà alcuna deviazione. Ciò evidentemente significa che ai terminali del circuito non è presente alcuna f.e.m. Se invece, con un mezzo qualsiasi, si provocherà una variazione del flusso magnetico, l'elettrometro indicherà una certa f.e.m. la quale cesserà non appena cesseranno le variazioni stesse. Tale comportamento è la diretta conferma che le variazioni di flusso danno luogo ad una **f.e.m. indotta** che rappresenta in effetti quel fenomeno che è noto per l'appunto con il nome di **induzione elettromagnetica.**

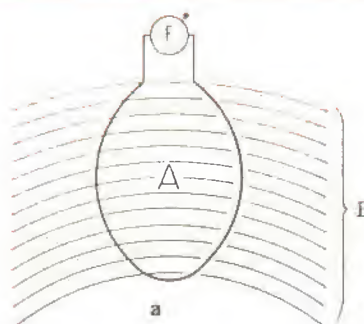
La f.e.m. si comporterà come in un qualsiasi circuito elettrico in cui la d.d.p. provochi la circolazione di corrente alla quale, nel caso in questione, viene dato il nome di **corrente indotta.** Ciò è una diretta conseguenza della legge di Ohm tramite la quale si sa che affinché in un circuito circoli corrente elettrica è indispensabile che esso sia sottoposto a f.e.m.

Qualora il circuito elettrico anzi che essere chiuso sia lasciato aperto, alle sue estremità sarà presente una d.d.p.

Il campo magnetico che genera il flusso nel fenomeno di induzione elettromagnetica, è detto **campo induttore** e talvolta soltanto **induttore,** mentre il circuito nel quale scorre la corrente indotta è definito come **circuito indotto** o soltanto **indotto.**

Come è indicato in **figura 2** la generazione di una corrente indotta si può ottenere variando tanto il flusso magnetico, ad esempio avvicinando od allontanando dalla spira il magnete che genera il campo magnetico, allontanando ed avvicinando periodicamente la spira rispetto al magnete stesso, oppure facendola ruotare nel campo magnetico.

Occorre però considerare che è sufficiente muovere la spira nel campo magnetico per ottenere una corrente indotta. Infatti se si muovesse la spira in modo che essa si sposti parallelamente alle linee di flusso, cioè da un polo all'altro, oppure lungo la propria direzione, non si darebbe luogo ad alcuna f.e.m. e quindi a nessuna corrente indotta. Affinché il fenomeno si manifesti è indispensabile che la spira si sposti trasversalmente al flusso in modo che essa ne tagli le linee.



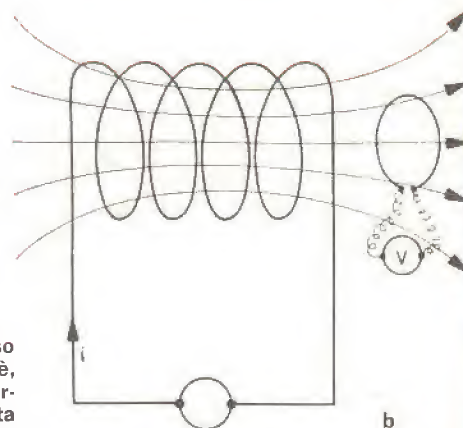


Fig. 1 a - Circuito elettrico immesso in un flusso magnetico. Se il flusso è, con qualsiasi mezzo, variabile nel circuito si manifesta una f.e.m. indotta misurabile con l'elettrometro E. Nello schema di fig. 1b è visibile anche il solenoide ed il generatore di campo variabile.

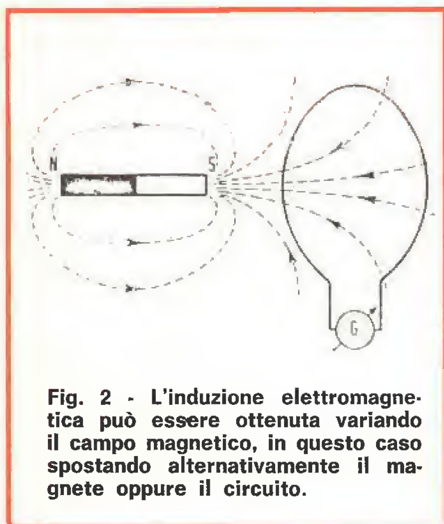


Fig. 2 - L'induzione elettromagnetica può essere ottenuta variando il campo magnetico, in questo caso spostando alternativamente il magnete oppure il circuito.

LEGGE DI FARADAY

Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica, come abbiamo spiegato, dà dunque luogo ad una f.e.m. ogni qualvolta, per un motivo qualsiasi, si abbia una variazione del flusso concatenato. Tanto più veloce sarà questa variazione e tanto più intenso sarà il fenomeno, cioè sarà maggiore la f.e.m.

Tale andamento è chiaramente definito dalla cosiddetta **Legge di Faraday** che in pratica può essere enunciata nei seguenti due modi distinti:

1) **Se in un circuito si verifica una variazione del flusso magnetico si genera in esso una f.e.m. indotta che sarà tanto più grande quanto è più rapida la variazione del flusso stesso.**

2) **Se un conduttore taglia un flusso magnetico si genera in esso una f.e.m. indotta che è tanto maggiore quanto maggiore è il flusso che viene tagliato ogni secondo.**

Se indichiamo con «E» la f.e.m. indotta, in un conduttore che tagli il flusso magnetico Φ per una durata «T», potremo scrivere la relazione:

$$E = \frac{\Phi}{T}$$

che ci dice che la f.e.m. indotta, espressa in volt, è data dal rapporporto tra il flusso Φ, espresso in weber, durante il tempo «T» in secondi.

Qualora si conosca soltanto il valore dell'induzione «B» e la lunghezza «L» del conduttore, si sa che, quando il conduttore stesso sia perpendicolare al flusso e si sposti trasversalmente ad esso con una velocità «V», il flusso tagliato ogni secondo si ottiene moltiplicando l'intensità B del flusso per metro quadrato per la sezione in metri quadrati che viene attraversata ogni secondo dal conduttore stesso.

La sezione «S» in metri quadrati attraversata dal conduttore in ogni secondo, (conoscendo la lunghezza L del conduttore e la velocità trasversale «V») sarà data dalla relazione $s = L \cdot V$: dunque la f.e.m. indotta potrà essere calcolata applicando la seguente relazione:

$$E = LBV$$

nella quale L è indicata in metri, B in weber per metro quadrato e V in metri al secondo.

Se la variazione del flusso, in una sola spira, avviene in modo uniforme partendo cioè da un flusso Φ_1 fino ad arrivare ad un flusso Φ_2, durante un periodo di tempo T, la f.e.m. sarà calcolata come segue:

$$E = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{T}$$

Questa relazione ci dice che la f.e.m. indotta E, in volt, in una spira, a causa di una variazione uniforme di flusso è data dalla differenza in weber, del flusso iniziale e quello finale ($\Phi_1 - \Phi_2$) divisa per il tempo, in secondi, della durata della variazione di flusso.

Qualora il circuito anzi che essere formato da una sola spira sia composto da più spire la suddetta formula dovrà essere sostituita con la seguente:

$$E = N\frac{\Phi_1 - \Phi_2}{T}$$

in cui «N» indica il numero delle spire dell'avvolgimento.

Se in una bobina, che sia costituita da un certo numero di spire, il flusso si annulla in un certo periodo di tempo T potremo scrivere che:

$$E = \frac{N\Phi}{T}$$ dalla quale deriva che

$$\Phi = \frac{E\,T}{N}$$

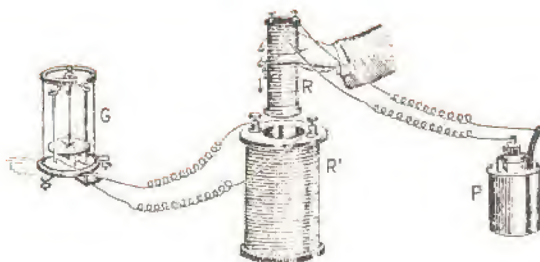


Fig. 3 - Esperimento di laboratorio per dimostrare praticamente il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.

WEBER

Le conoscenze acquisite sulla induzione elettromagnetica ci consentono ora di meglio definire il weber, ossia l'unità di flusso magnetico: **l'unità di flusso magnetico è il weber che corrisponde a quel flusso che annullandosi in una spira in un secondo provoca in esso una f.e.m. di un volt.**

REGOLE PER STABILIRE LA DIREZIONE DELLA F.E.M. INDOTTA

Allo scopo di stabilire la direzione in un conduttore della f.e.m. indotta a causa della variazione del flusso magnetico, ci si vale della regola del FLEMING, detta anche delle tre dita, che afferma:

Se si dispone il dito pollice, l'indice ed il medio della mano destra a 90° l'uno dall'altro in maniera che l'indice sia posto nella direzione del flusso magnetico, il pollice in quella del moto del conduttore che taglia il flusso stesso, il dito medio indicherà la direzione della f.e.m. indotta nel conduttore.

Un'altra regola molto nota consiste nel **disporre la mano destra lungo il conduttore con la palma rivolta verso il Polo Nord ed in modo che tagli perpendicolarmente le linee di flusso e con il dito pollice diretto nel senso del conduttore. Le altre dita indicheranno la direzione della f.e.m. indotta** (figura 4).

LEGGE DI LENZ

La legge di Lenz afferma che:
Il senso della corrente indotta è tale da produrre un flusso di induzione che si concatena col circuito indotto e che tende ad annullare la variazione del flusso che l'ha generata.

Ciò, in parole più semplici, significa che la corrente indotta in un circuito ha sempre una direzione tale da opporsi con il proprio flusso alla variazione di flusso (o di movimento) che l'ha prodotta.

CORRENTI DI FOUCAULT

Ogni qualvolta un corpo conduttore massiccio è sottoposto ad un campo magnetico variabile o si muove in un campo magnetico, si producono delle correnti parassite, che dal nome del loro scopritore sono anche dette **correnti di Foucault,** che si oppongono al moto del corpo stesso.

Salvo qualche caso eccezionale in cui ci si vale di questo genere di correnti per realizzare dei freni elettromagnetici, le correnti parassite sono alquanto dannose perchè frenano il movimento delle macchine elettriche il cui indotto sia costituito da masse metalliche.

Non essendo assolutamente possibile eliminare del tutto le correnti parassite si cerca di attenuarle aumentando la resistenza elettrica del materiale impiegato suddividendo, ad esempio, il corpo massiccio in più sezioni in modo da ottenere tante superfici indipendenti che risultino parallele alle linee di flusso, (figura 5).

Riassumendo quanto sopra esposto, possiamo affermare che mentre **le correnti indotte sono quelle che si producono per induzione nei conduttori, disposti anche in forma di avvolgimenti, e che possono essere impiegate per applicazioni pratiche, le correnti parassite sono quelle che si producono, sempre per induzione, entro le masse metalliche e che sono estremamente dannose.**

La potenza perduta ad opera delle correnti di Foucault, specialmente nel caso di magnetizzazione alternativa, può essere espressa dalla seguente relazione:

$$P = \beta V f^2 d^2 B^2$$

Nella quale β corrisponde ad un coefficiente che varia da materiale a materiale e che nei lamierini al silicio è dell'ordine di $3 \div 5$; «V» è uguale al volume dei lamierini in metri cubi; «f» corrisponde al numero delle variazioni al secondo della magnetizzazione ed espresso in hertz; «d» è lo spessore dei lamierini in millimetri ed infine B indica il valore massimo dell'induzione in weber per metro quadrato.

MUTUA INDUZIONE

Una f.e.m. può essere indotta in un circuito, senza che sia necessario ricorrere a delle variazioni del flusso magnetico o di un movimento, per azione di un altro circuito che sia fatto percorrere da una corrente variabile nel tempo. Questa condizione è possibile purchè i due circuiti, quello induttore e quello indotto, siano disposti in maniera tale per cui il flusso gene-

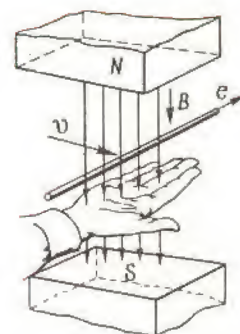


Fig. 4 - Regola della mano destra, per l'induzione elettromagnetica.

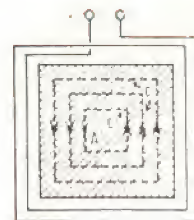


Fig. 5 - Andamento delle correnti parassite o di Foucault in un nucleo magnetico massiccio sul quale è avvolto un conduttore percorso da una corrente variabile.

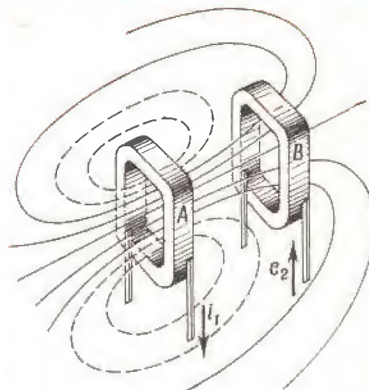


Fig. 6 - Concatenamento del flusso fra due circuiti nel fenomeno della mutua induzione.

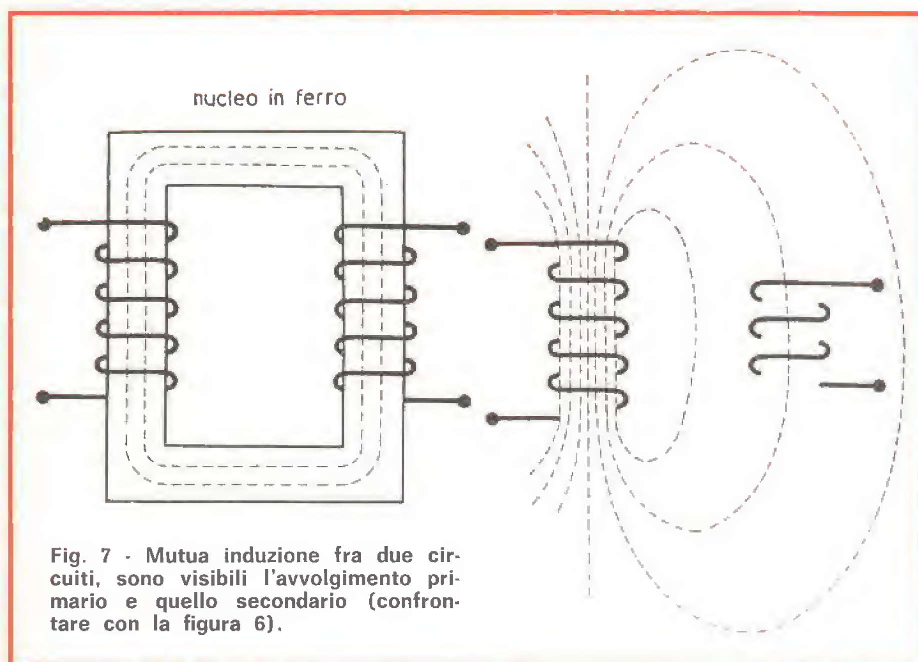


Fig. 7 - Mutua induzione fra due circuiti, sono visibili l'avvolgimento primario e quello secondario (confrontare con la figura 6).

rato dal primo si concateni, almeno in parte, con quello del secondo. In questo caso si dice che i due circuiti sono mutuamente concatenati e il fenomeno viene definito come **mutua induzione** (fig. 6).

Prendiamo il circuito di figura 7 del quale chiameremo **primario** la sezione che è collegata alla pila e all'interruttore e **secondario** l'altra sezione che fa capo al galvanometro. Finchè il circuito primario resterà aperto l'indice del galvanometro non darà alcuna indicazione, quando invece chiuderemo il circuito primario si avrà nello stesso un passaggio di corrente che a sua volta darà origine ad un flusso magnetico che provocherà una f.e.m., e di conseguenza una corrente indotta, nel circuito secondario e che sarà messa in evidenza dal galvanometro stesso.

Il senso della suddetta corrente sarà tale da opporsi, per la legge di Lenz, alla variazione di flusso che l'ha generata e di conseguenza la corrente che circolerà nel circuito secondario avrà senso opposto rispetto a quello che circolerà nel circuito primario.

Mantenendo sempre chiuso il circuito primario, dato che la pila fornisce una corrente continua, il flusso si stabilizzerà restando costante e di conseguenza nel circuito secondario non circolerà alcuna corrente indotta, ma non appena si interromperà la corrente del circuito primario, mediante l'interruttore, si avrà un'altra variazione di flusso, che tenderà a diventare nullo, dando origine, nel circuito secondario, ad un altro passaggio di corrente che questa volta avrà senso contrario al precedente. Come vedremo il fenomeno si manifesta con continuità qualora nel circuito primario venga fatta circolare una corrente alternativa che naturalmente darà luogo ad un flusso variabile nel tempo.

Lo stesso fenomeno si manifesta se noi invieremo una corrente variabile al secondario il quale, a sua volta, indurrebbe nel primario una f.e.m. indotta.

E' da notare che la corrente indotta da ciascun circuito a sua volta influisce sull'altro, tramite il flusso prodotto, aumentando o diminuendo in esso la corrente.

Sulla mutua induzione avremo occasione di ritornare a parlare trattando la radiotecnica, tuttavia possiamo precisare che si definisce come **coefficiente di mutua induzione M l'entità dell'influenza del circuito primario sul circuito secondario e viceversa.**

Si definisce invece con il **coefficiente di accoppiamento K il grado di accoppiamento fra due bobine, vale a dire la posizione fisica di un avvolgimento rispetto all'altro.**

Si può dimostrare che il coefficiente di accoppiamento **K** è sempre un numero positivo compreso fra lo zero e l'unità. Il valore del coefficiente di mutua induzione **M**, relativo a due qualsiasi circuiti **L_1** e **L_2**, è dato dalla relazione:

$$M = K \sqrt{L_1 L_2}$$

Il coefficiente di mutua induzione si misura in **henry** (H). **L'henry infatti corrisponde alla mutua induzione che esiste fra due circuiti quando ad una variazione di corrente di un ampere, in uno di essi, si ha nell'altro una f.e.m. indotta di 1 V.**

AUTOINDUZIONE

L'induzione può manifestarsi anche in uno stesso circuito primario; al momento della chiusura di questo circuito si forma in esso una corrente indotta discordante che indebolisce la corrente di alimentazione, nel nostro caso della pila. Invece al momento dell'apertura del circuito si forma una corrente concordante che rinforza la corrente della pila tanto che nel punto di rottura del contatto si manifesta una scintilla.

Il suddetto fenomeno viene definito con il nome di **autoinduzione** o **selfinduzione;** le due correnti indotte sono invece definite come extracorrenti di apertura e di chiusura.

Il fenomeno trova riscontro nelle applicazioni idrauliche. Infatti quando apriamo un rubinetto l'acqua non esce istantaneamente ma occorre un breve tempo affinchè essa possa mettersi in moto, se invece chiudiamo di colpo il rubinetto l'acqua stessa non si ferma istantaneamente ma, urtando contro il rubinetto stesso, produce quel caratteristico rumore che è anche detto colpo di ariete.

Il comportamento della corrente indotta a causa del fenomeno di autoinduzione è conforme alla legge di Lenz che, come sappiamo, afferma che la variazione di flusso produrrà una f.e.m. che darà luogo ad una corrente indotta avente senso opposto alla corrente inducente quando il flusso magnetico

aumenta e nello stesso senso quando il flusso magnetico diminuisce.

Anche l'autoinduzione si misura in henry. Infatti l'henry rappresenta l'autoinduzione di un circuito in cui una variazione di corrente di 1 ampere al secondo produce una f.e.m. di 1 V.

A proposito dell'henry dobbiamo precisare che trattandosi di un'unità alquanto grande in pratica è scarsamente impiegato; vengono invece usati i suoi sottomultipli e precisamente il millihenry (mH), che corrisponde alla sua millesima parte, ed il microhenry (μH) che equivale alla sua milionesima parte. Dunque se ad una induttanza lunga 1 metro e costituita da 1000 spire e dalla superficie di 1 cm² corrisponde il valore di 0,000150 H, ciò significa che è uguale a 0,150 mH o meglio ancora a 150 μH.

INDUTTANZA

Il coefficiente di autoinduzione viene anche detto **induttanza** ed è indicato con la lettera **L**. Quindi l'**induttanza può essere definita come la proprietà di un circuito ad immagazzinare energia elettromagnetica** oppure, riferendoci alla definizione dell'autoinduzione, **come la proprietà di un circuito ad indurre su se stesso una f.e.m. indotta ad ogni variazione di corrente.**

Fisicamente l'induttanza può essere considerata un solenoide, cioè un componente circuitale in grado di diventare sede di un campo magnetico.

L'unità di misura dell'autoinduzione, cioè dell'induttanza, come abbiamo visto è l'henry.

Una bobina o solenoide composta da un numero di spire N che sia percorsa dalla corrente I, è in grado di accumulare la stessa energia accumulabile da una spira che sia percorsa da una corrente I per cui si avrà che:

$$\Phi_c = N\Phi$$

nella quale Φ_c prende il nome di flusso concatenato ed è direttamente proporzionale alla corrente I secondo l'induttanza L:

$$\Phi_c = N\Phi = LI$$

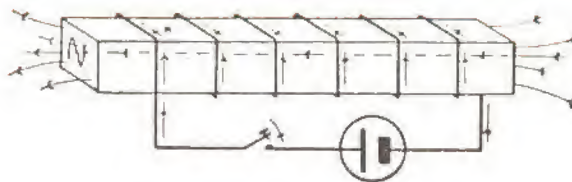


Fig. 8 - Fenomeno di autoinduzione alla chiusura di un circuito.

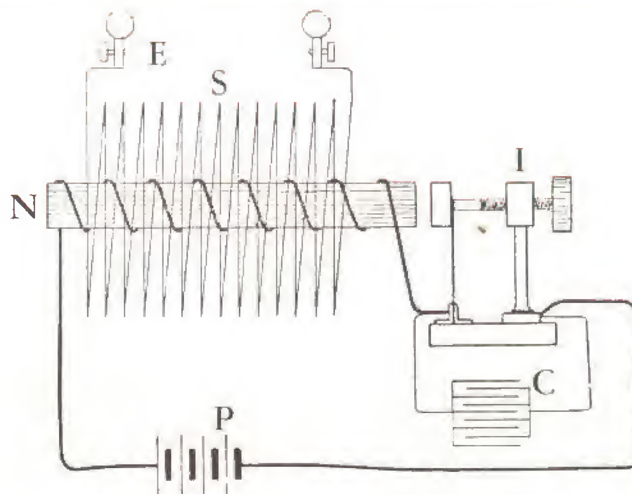


Fig. 9 - Schema elettrico di un rocchetto di Ruhmkorff.

da cui deriva che:

$$L = \frac{\Phi_c}{I} = \frac{N\Phi}{I}$$

Se si pone ad esempio I = 1 A, L diventerà uguale a Φ_c per cui la induttanza si può definire come il flusso che un circuito magnetico genera quando è percorso dalla corrente di un ampere.

Tenuto poi conto che, secondo la legge di Hopkinson il flusso può essere calcolato in base alla relazione:

$$\Phi = \frac{NI}{R}$$

avremo che $L = \frac{N\Phi}{I} = \frac{N^2}{R}$

in cui N indica il numero delle spire e R la reluttanza in amperespire per weber del circuito magnetico della bobina. Nel caso si tratti di solenoide ad anello sappiamo che:

$$R = \frac{l}{\mu s}$$

e di conseguenza

$$L = N^2 \frac{S\mu}{l}$$

in cui N è sempre il numero delle spire, S la sezione in metri quadrati del circuito magnetico, μ la permeabilità assoluta del circuito ed l la sua lunghezza in metri.

Se le bobine sono avvolte in aria sappiamo che μ è uguale a $12{,}56 \cdot 10^{-7}$ e se la lunghezza l delle bobine è molto più grande del diametro d, la suddetta formula può essere modificata nel seguente modo:

$$L \text{ in } \mu H = 1{,}256 \frac{N^2 S}{L} = 0{,}986 \frac{N^2 d^2}{L}$$

formula che è valida per bobine ad anello o rettilinee avvolte in aria.

IL ROCCHETTO DI RUHMKORFF

Il rocchetto di Ruhmkorff prende il nome dal suo ideatore ed è una interessante applicazione del fenomeno della mutua induzione (figura 9).

Nella forma più rudimentale è formato da un nucleo di ferro, che può essere costituito da un fascio di fili di ferro dolce, sul quale è avvolto il circuito induttore, cioè il primario che è composto da un numero ridotto di spire di filo alquanto grosso. Sopra al circuito primario, previa isolamento con carta oleata è avvolto il circuito secondario formato da un numero molto elevato di spire di filo di rame sottilissimo, dell'ordine di uno o due decimi di millimetro. In definitiva il rocchetto di Ruhmkorff non è altro che un trasformatore elevatore nel quale non si ha però circuito magnetico chiuso.

Come è mostrato in figura alla estremità del nucleo vi è un'ancora che fa da interruttore vibrante. Quest'ancora agisce in modo da interrompere la corrente che circola nel circuito primario, originando cioè una corrente interrotta o pulsante che provoca la magnetizzazione e la smagnetizzazione del nucleo con brevissimi intervalli di tempo. Nel circuito secondario si formerà una forte f.e.m. indotta, dovuta alla somma della f.e.m. di ogni singola spira, che può raggiungere anche molte migliaia di volt.

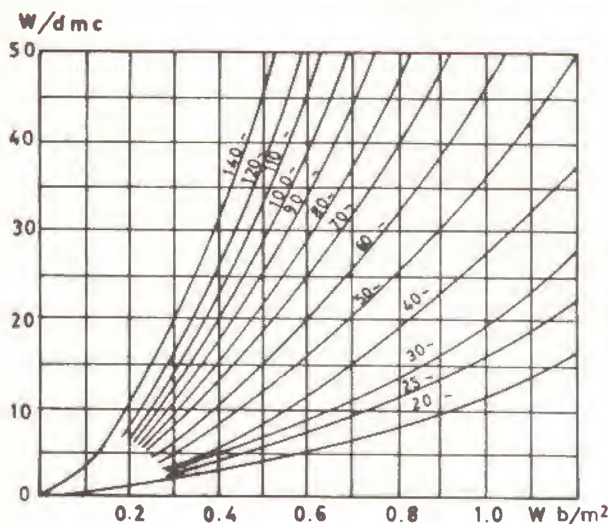


Fig. 10 - Diagramma delle perdite complessive per isteresi e correnti parassite nei lamierini di ferro aventi lo spessore di 0,5 mm.

PERDITE COMPLESSIVE IN W/kg NEI NUCLEI LAMELLARI DI FERRO				
Valori massimi in weber dell'induzione alternativa (50 cicli al 1'')	LAMIERE ORDINARIE DI FERRO DOLCE		LAMIERE LEGATE DI FERRO AL SILICIO SPESSORE 0,5 mm	
	spessore 0,5 mm	spessore 0,35 mm	con l'1% di silicio	con il 4% di silicio
0.5	1.05	0.80	0.85	0.40
0.7	1.80	1.35	1.55	0.70
0.9	2.75	2.12	2.40	1.12
1.0	3.30	2.58	2.90	1.36
1.1	3.90	3.10	3.50	1.65
1.2	4.60	3.75	4.15	2.00
1.3	5.32	4.60	4.90	2.35
1.4	6.15	5.63	5.90	2.75
1.5	7 10	6.40	6.96	3.50

INDUTTORI

Anche se si tratta di un compito che è riservato strettamente alla radiotecnica è utile dare un semplice sguardo alle caratteristiche degli induttori (che sono detti comunemente, ed impropriamente, induttanze così come impropriamente si chiamano resistenze i resistori) in considerazione della loro importanza.

Un induttore ha lo scopo di introdurre una certa induttanza in un circuito elettrico.

Il progetto e la costruzione delle bobine di induttanza, cioè degli induttori, dipende essenzialmente dagli impieghi ai quali esse sono destinate e da molti altri fattori che sono oggetto di compromessi al fine di raggiungere le condizioni di funzionamento il più vicino possibile a quelle ideali.

I fattori più importanti che contraddistinguono un induttore sono:

a) Il fattore di merito Q, che deve essere il più elevato possibile;

b) la capacità distribuita, il cui valore, in funzione delle dimensioni della bobina di induttanza deve essere il più piccolo possibile;

c) la resistenza equivalente che deve essere pure essa piccola e che a sua volta, è determinata dalle:

— Perdite del rame dell'avvolgimento che aumentano in relazione al quadrato della frequenza.

— Delle perdite del ferro, in presenza di un nucleo magnetico, che come è noto sono suddivise in perdite per isteresi magnetica che sono proporzionali alla frequenza e perdite per correnti parassite che sono proporzionali al quadrato della frequenza.

— Perdite dielettriche dovute al sostegno ed all'isolamento del conduttore della bobina che crescono con la terza potenza della frequenza.

— Perdite di irradiazioni, di notevole importanza e frequenze di lavoro elevate, ed in bobine di grandi dimensioni, che crescono con la quarta potenza della frequenza.

Un argomento questo che naturalmente supera il compito della nostra esposizione attuale e sul quale avremo occasione di ritornare a tempo opportuno.

Esercizio

Un anello avente sezione quadrata ha il diametro esterno uguale a 35 cm ed il diametro interno uguale a 25 cm. Esso è avvolto in modo uniforme con 1000 spire attraverso le quali circola la corrente di 0,18 A. Essendo l'anello in legno, si desidera sapere:

1) l'intensità del campo H
2) la densità del campo B
3) il flusso di induzione
4) l'induttività

Soluzione

1) per calcolare l'intensità del campo ci si vale della formula

$$H = \frac{IN}{l}$$

di conseguenza:

$$H = \frac{0.18 \cdot 1000}{3{,}14 \dfrac{35 + 25}{2}} = 1.92 \text{ A/cm.}$$

2) per calcolare la densità del campo magnetico si userà la classica formula

$B = \mu H$ cioè $1{,}257 \cdot 1{,}92 = 2{,}4$ gauss

3) il flusso Φ si calcolerà invece applicando la formula $\Phi = Bs$. Nel nostro caso la selezione s è uguale a:

$$\left(\frac{35 - 25}{2}\right)^2 = 25 \text{ cm}^2$$

e di conseguenza

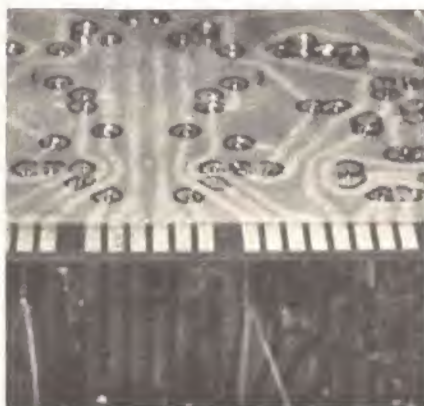
$\Phi = 2{,}4 \cdot 25 = 60$ maxwell.

4) la formula $L\ N^2 \dfrac{\mu s}{l}$

per cui avremo che:

$$L = \frac{1{,}257 \cdot 25 \cdot 1000^2}{\dfrac{25 + 30}{2} \cdot 10^8} = 0{,}00333\,\text{H}$$

CONTINUA

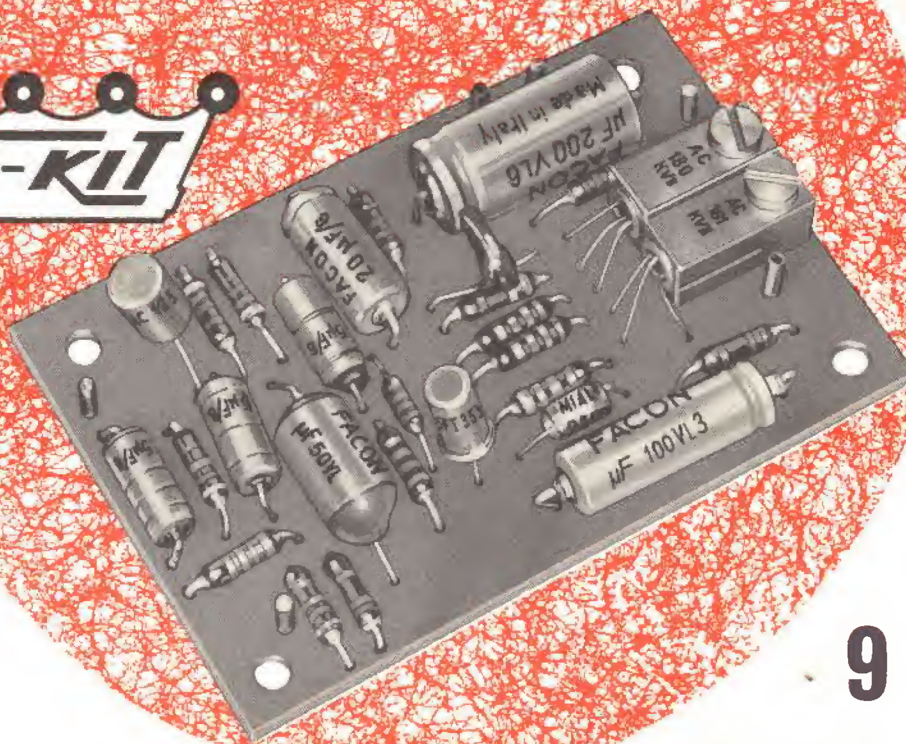








UK 145



1,5 W — 9 Vc.c.

amplificatore B.F.

Questo amplificatore di bassa frequenza presenta aspetti di indubbia originalità. Interamente transistorizzato, esso è realizzato su una basetta a circuito stampato di dimensioni ridottissime, 5 x 7,5 cm; con una alimentazione di 9 Vc.c. può fornire una potenza musicale di circa 1,5 W con un minimo assorbimento.

Grazie alle sue elevate prestazioni può essere utilmente impiegato in numerosissimi casi ad esempio, nei radioricevitori portatili, in fonovaligie (Fig. 4), mangianastri, registratori ecc. o come componente di rapido montaggio da inserire in progetti più estesi. L'utilità dell'impiego non è minore in unione ad una autoradio, in quanto è in grado di favorire una riproduzione qualitativamente migliore.

Quanto valga questo amplificatore dal punto di vista tecnico è facilmente deducibile dalle caratteristiche riportate più avanti. A ciò si aggiunga un impiego vastissimo ed un minimo ingombro e si avrà certamente un amplificatore più «unico» che raro.

A tale scopo però è necessario ridurre la tensione da 12 a 9 Vc.c. mediante un adatto filtro RC.

Questo montaggio, infine è particolarmente adatto a funzionare in unione al sintonizzatore AM HIGH-KIT UK 520 (Fig. 5) con il quale consente la realizzazione di un ottimo radioricevitore portatile.

CARATTERISTICHE GENERALI

Resistenza di carico (imped. dell'altoparlante)	8 Ω
Potenza di uscita a 1 kHz (D = 10%)	0,5 W
Resistenza di ingresso (1 kHz)	5 kΩ
Sensibilità: per P_{usc} = 0,5 W	10 mV
Risposta in frequenza (a 3 dB)	100 ÷ 20.000 Hz
Assorbimento a P_{usc} = 0	12 mA
Assorbimento a P_{usc} = 0,5 W	120 mA

Transistor impiegati: AC 125 - SFT353 - AC181K - AC180K

Alimentazione: 2 pile da 4,5 V collegate in serie.

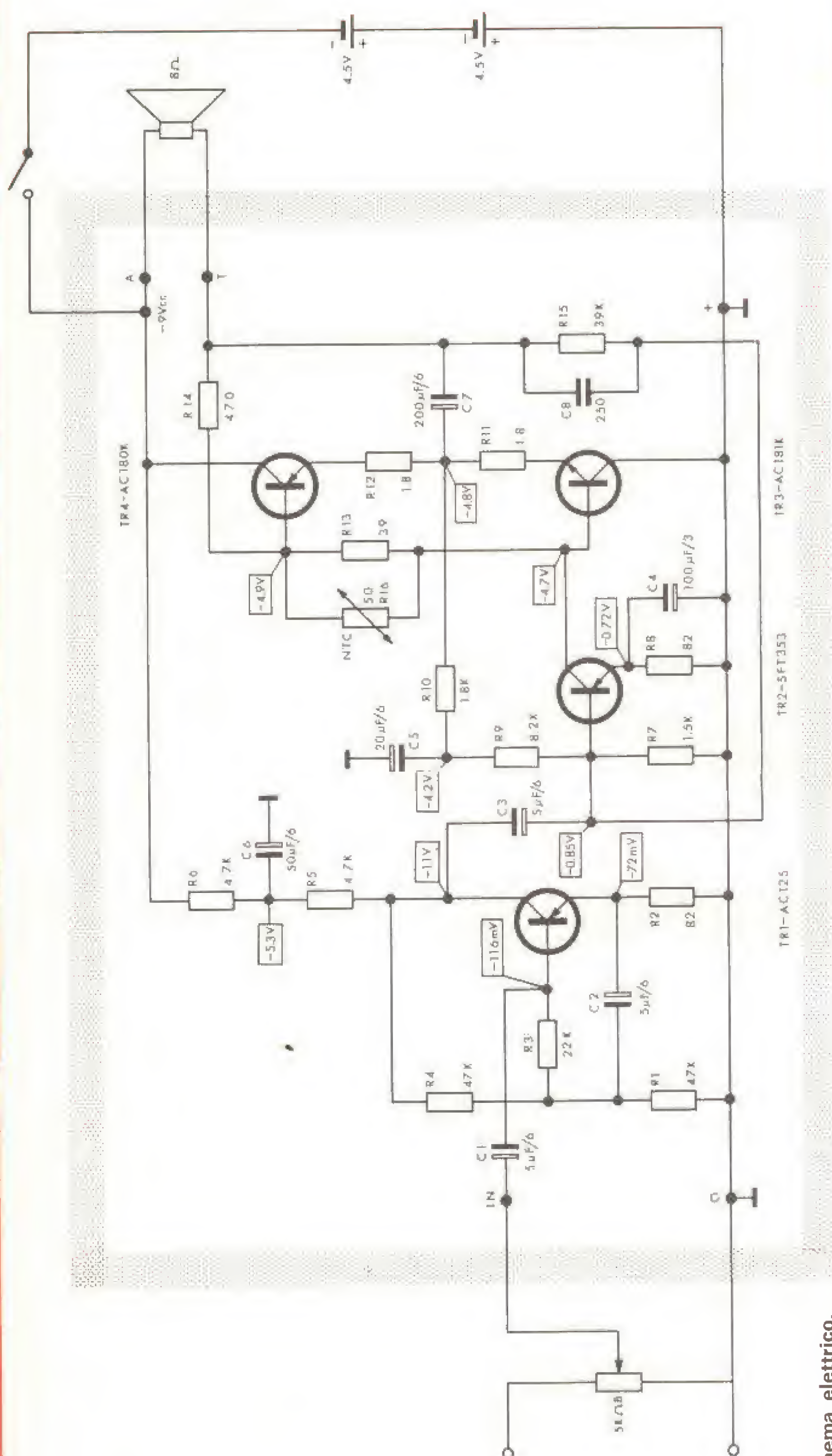


Fig. 1 - Schema elettrico.

SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Il circuito di questo amplificatore, completamente transistorizzato, è visibile in fig. 1.

Esso si compone di tre stadi. Lo stadio d'uscita a simmetria complementare, funziona in classe B ed è equipaggiato con la coppia di transistor TR3 - TR4 del tipo AC181K-AC 180K questo è preceduto da uno stadio pilota costituito dal transistor TR2 del tipo SFT353 e da uno stadio preamplificatore comprendente il transistor TR1 del tipo AC125. La stabilità termica è assicurata dal termistore NTC R16 che provvede a ridurre la tensione fra le basi dei transistor finali con l'aumento della temperatura ambiente, in modo da limitare, entro un'intervallo relativamente ristretto, la corrente di riposo dei transistor stessi.

MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Le fasi costruttive, elencate qui di seguito, portano sino alla realizzazione completa dell'amplificatore, com'è illustrato in fig. 2.

Montaggio dei componenti sul circuito stampato - fig. 3

Per facilitare il montaggio la figura 3 mette in evidenza dal lato bachelite la sistemazione di ogni componente.

- Montare n. 6 ancoraggi indicati con (—) (+) A-T-O-IN inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

● Montare i resistori e i condensatori piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite — saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

● Montare i transistor TR3 - TR4 orientandoli secondo il disegno. Inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare il loro foro in corrispondenza di quello del circuito stampato. Fissarli con vite da 3 × 10 mm e dado. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

● Montare i transistor TR1 - TR2 orientandoli secondo il disegno. Inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base a circa 4 mm dal piano della bachelite — saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

A questo punto le operazioni di montaggio sono ultimate e prima di essere utilmente impiegato il montaggio necessita solamente di un semplice collaudo.

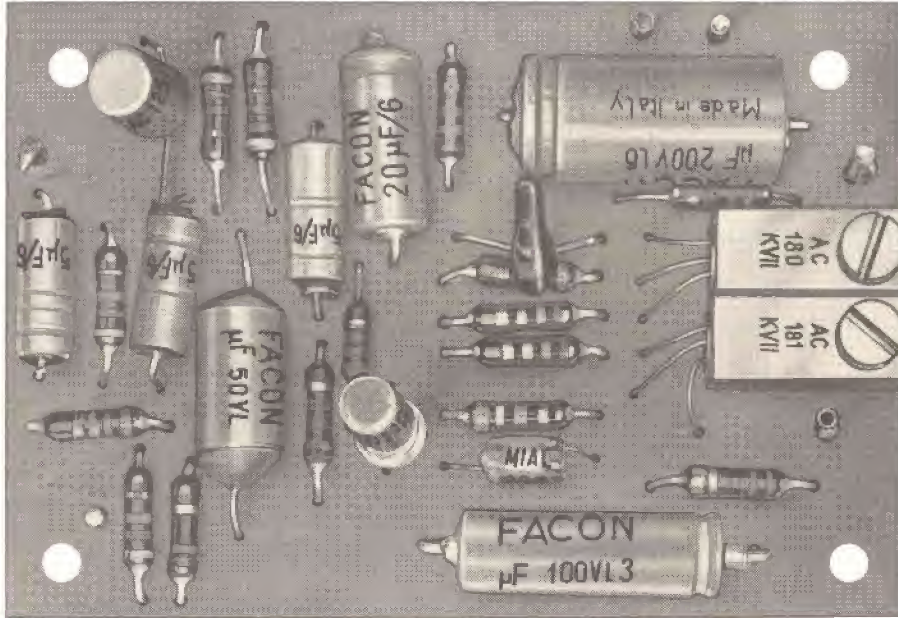


Fig. 2 - Aspetto dell'amplificatore a montaggio ultimato.

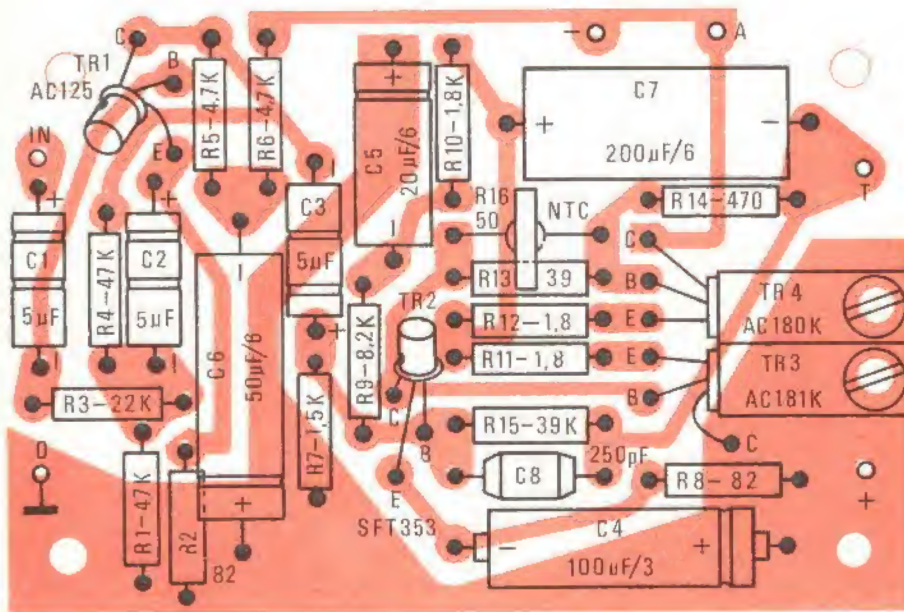


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

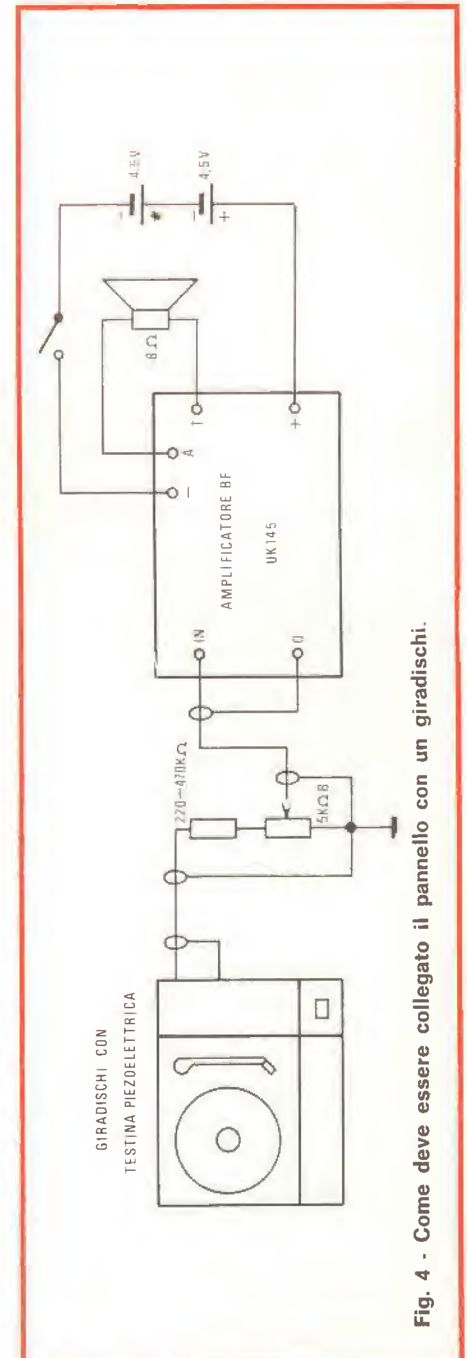


Fig. 4 - Come deve essere collegato il pannello con un giradischi.

COLLAUDO

La semplicità di questo amplificatore non richiede un collaudo e una messa a punto laboriosa. Dopo aver controllato più volte il circuito e dopo aver verificato l'isolamento nei punti più critici, si collega un altoparlante da 8 Ω fra i punti A e T si alimenta con due pile da 4,5 V collegate in serie e si misurano le tensioni nei punti indicati in fig. 1.

Concludendo è bene ricordare che durante la realizzazione di questo Kit è doveroso prestare la massima attenzione nella realizzazione delle saldature e ciò per evitare di danneggiare qualche componente, in particolare i transistor, in modo irreversibile.

Per questi ultimi sarà bene altresì controllare più volte la disposizione dei terminali così come parimenti utile è l'accertamento della giusta polarità dei condensatori elettrolitici.

Seguendo queste poche e semplici precauzioni si avrà la certezza di ottenere una perfetta realizzazione che non mancherà di fornire i suoi preziosi servizi per lunghi anni.

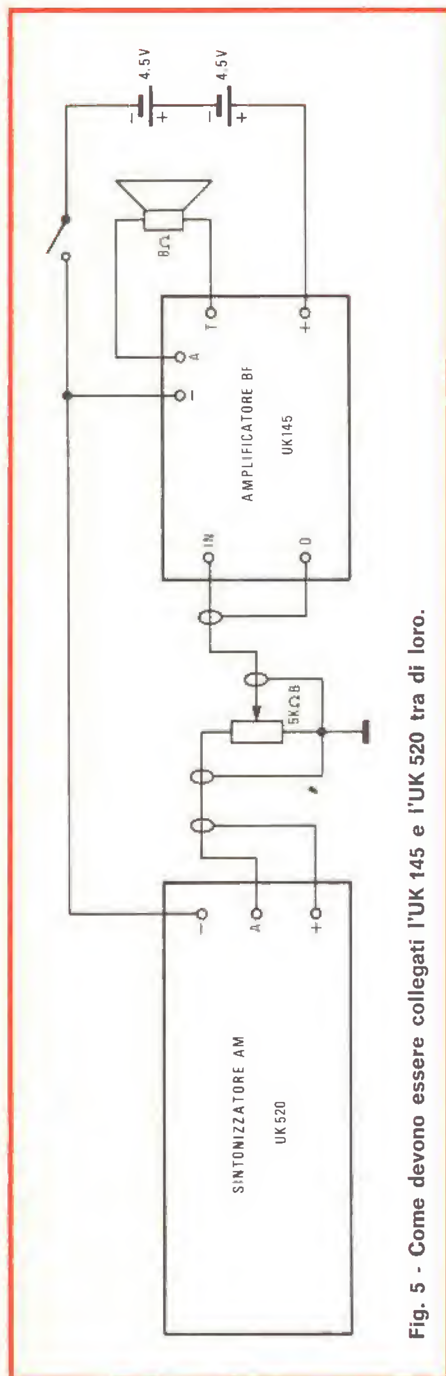


Fig. 5 - Come devono essere collegati l'UK 145 e l'UK 520 tra di loro.

ELENCO DEI COMPONENTI

N°	SIGLA	DESCRIZIONE
2	R1-R4	resistori a strato di carbone da 47 kΩ
2	R2-R8	resistori a strato di carbone da 82 Ω
1	R3	resistore a strato di carbone da 22 kΩ
2	R5-R6	resistori a strato di carbone da 4,7 kΩ
1	R7	resistore a strato di carbone da 1,5 kΩ
1	R9	resistore a strato di carbone da 8,2 kΩ
1	R10	resistore a strato di carbone da 1,8 kΩ
2	R11-R12	resistori a strato di carbone da 1,8 Ω
1	R13	resistore a strato di carbone da 39 Ω
1	R14	resistore a strato di carbone da 470 Ω
1	R15	resistore a strato di carbone da 39 kΩ
1	R16	termistore di compensazione NTC da 50 Ω
3	C1-C2-C3	condensatori elettrolitici da 5 μF - 6 V
1	C4	condensatore elettrolitico da 100 μF - 3 V
1	C5	condensatore elettrolitico da 20 μF - 6 V
1	C6	condensatore elettrolitico da 50 μF - 6 V
1	C7	condensatore elettrolitico da 200 μF - 6 V
1	C8	condensatore in polistirolo da 250 pF
1	TR1	transistor AC125
1	TR2	transistor SFT353 punto grigio
1	TR3	transistor AC181K VII } in coppia
1	TR4	transistor AC180K VII }
1	CS	circuito stampato
6	AS	ancoraggi per CS
2	—	viti ∅ 3 × 10 mm
2	—	dadi 3 MA

Kit completo UK 145 - SM/1145-00. In confezione «Self-Service».

con le nuove
scatole di montaggio

potrete realizzare il vostro sogno!! Un laboratorio completo alla portata di tutti!!

Pensate al vantaggio di avere a disposizione:

Prova transistor
Signal tracer
Generatore di B. F.
Generatore FM
Generatore Sweep
Millivoltmetro
Capacimetro

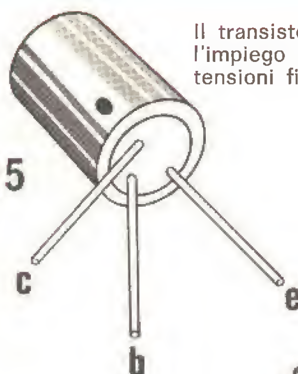


ed altri.... numerosi strumenti di qualitá superiore ad un costo economico che sarà ricompensato dalla loro insostituibile utilitá. Strumenti indispensabili ad ogni vero tecnico!!!

Cambiate idea! Se fino ad oggi avete creduto che fosse irraggiungibile il mondo affascinante delle costruzioni elettroniche moderne e professionali ora, impiegando gli HIGH-KIT potete aspirare a qualunque risultato, e con una spesa alla portata di tutti!

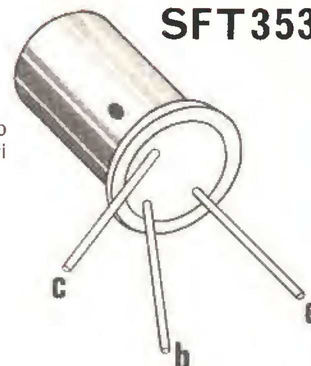
DISPOSIZIONE DEI TERMINALI E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TRANSISTOR IMPIEGATI

AC125

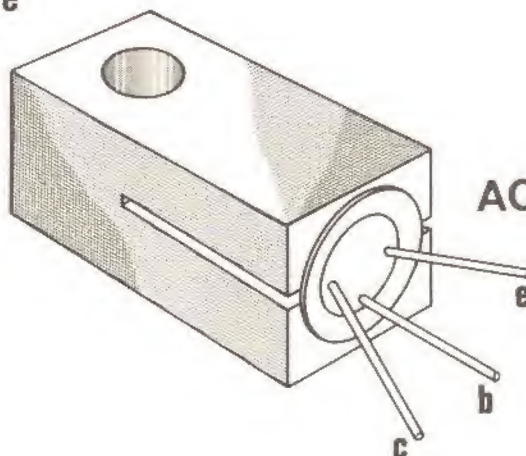


Il transistor **PNP** a lega **AC 125** è adatto per l'impiego negli stadi preamplificatori e con tensioni fino a 14 Vc.c.

SFT353



Il transistor **PNP** a lega **SFT 353** è adatto per l'impiego negli stadi preamplificatori e piloti di bassa frequenza.
V_{CEO} = 20 V
I_C = 150 mA
h_{21E} = 150 T_{YP}



AC181k

Il transistor **NPN** a lega **AC 181K** è adatto per l'impiego negli stadi amplificatori di bassa frequenza complementari (con AC 180K) fino a potenze di uscita di 5 W.
V_{CB} = 32 V
I_C = 1 A
h_{21E} = 50 ÷ 250 (600 mA)

AC180k

Il transistor **PNP** a lega **AC 180K** è adatto per l'impiego negli stadi amplificatori di bassa frequenza in controfase fino a potenze di uscita di 5 W.
V_{CB} = 32 V
I_C = 1,5 A
h_{21E} = 50 ÷ 250 (600 mA)

VALORI MASSIMI ASSOLUTI (T_A = 25°C)

		AC 125	SFT 353	AC 181K	AC 180K	
Tensione collettore-base	V_{CB}	— 32	— 32	32	— 32	V
Tensione emettitore-base	V_{EB}	— 10	— 20	20	— 20	V
Tensione collettore-emettitore	V_{CE}	— 32				V
Tensione collettore-emettitore (base aperta)	V_{CEO}		— 20	16	— 16	V
Tensione collettore-emettitore (base in corto circuito)	V_{CES}		— 32			V
Corrente di collettore*	I_c	— 100	— 150	1000	—1500	mA
Corrente di base	I_B	— 5				mA
Potenza dissipata totale	P_{tot}	500				mW
Potenza dissipata totale a:						
T_A = 25°C	P_D		0,250	0,3	0,3	W
T_C = 25°C	P_D		0,750	2,5	2,5	W
Temperatura di giunzione	T_j	90	100	100	100	°C
Temperatura di immagazzinamento	T_S	— 55 + 90	— 65 + 100	— 65 + 100	— 65 + 100	°C

DATI TERMICI

		AC 125	SFT 353	AC 181K	AC 180K
Resistenza termica giunzione-ambiente in aria libera	K R_{thj-a}	max 0,3°C/mW	≦ 300°C/W	≦ 170°C/W	≦ 170°C/W
Resistenza termica giunzione-ambiente con dissipatore 12,5 cm²	K	max 0,09°C/mW			
Resistenza termica giunzione-contenitore	R_{th-c}		≦ 100°C/W	≦ 30°C/W	≦ 30°C/W

ALCUNI ESPERIMENTI CON GLI AMPLIFICATORI LOGICI

prima parte - di Gianni BRAZIOLI

Cos'è un moderno **amplificatore differenziale?** Ovvero Carneade, chi era costui? Aha, vi ho «beccati» he? Non sapete di chi si tratti. Vergogna, vergogna... non sapete una cosa tanto elementare! Elementare? Elementare per chi? Ovviamente per chi s'interessa di elaboratori elettronici, quelle macchine che taluni si ostinano a definire (sic!) «cervelli elettronici» sulla scia dei più deplorevoli termini di basso giornalismo che mai siano stati coniati.

Certo meno elementare, l'amplificatore differenziale, è per chi di logica elettronica ne... «mastica» poca. Comunque non vi è nulla di speciale anche in questo dispositivo.

Si tratta, in sostanza, di una catena di stadi in genere accoppiati in corrente continua che danno un certo guadagno; un guadagno che và controllato esternamente tramite un apposito circuito di controreazione.

Per la tecnica degli elaboratori di dati, che molti definiscono «cervelli elettronici», sono stati da tempo progettati degli speciali amplificatori differenziali a stato solido IC. In genere, queste unità di calcolo sono del tutto ignorate dagli sperimentatori nell'ovvia, ma sino ad un certo punto, presunzione che chi non costruisce macchine complicate e di «alta» scuola non necessita di simili dispositivi.
Con questo articolo, ci proponiamo una sola meta; quella di dimostrare che «anche» gli amplificatori operazionali possono essere usati con profitto da chi segue l'elettronica per passione e non per professione.

Aprioristicamente, l'amplificatore «differenziale» è così definito perchè ha **due ingressi** ed una sola uscita. Il segnale in uscita è funzione dei segnali applicati agli ingressi: appunto è **la differenza** di questi.

Tutti gli amplificatori differenziali hanno ingressi con funzioni diverse: praticamente uno ruota la fase del segnale di 180° rispetto all'uscita, ed uno non inverte: è lineare.

Collegando un dispositivo retroattore tra l'uscita e l'ingresso che «non inverte» qualunque amplificatore differenziale oscilla.

Se il medesimo «loop» è invece collegato tra l'uscita e l'altro

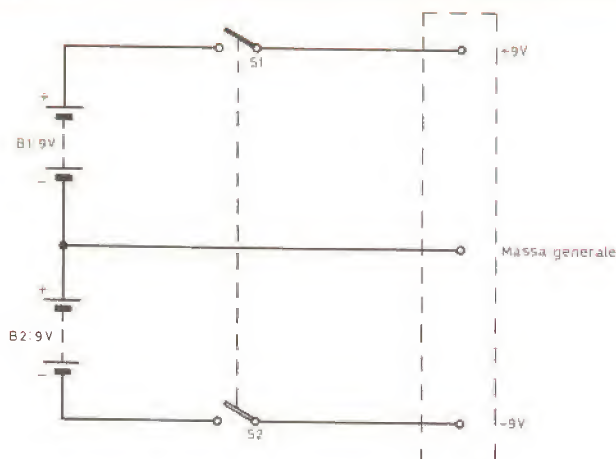


Fig. 1 - Esempio tipico di alimentazione per circuito differenziale, con «zero al centro».

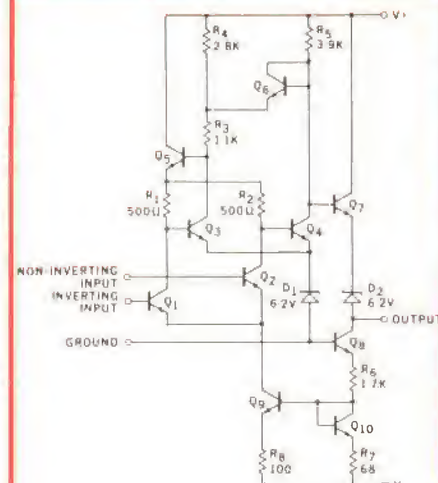


Fig. 3 - Circuito del micrologico «710».

ingresso, si ha una funzione di controreazione che può regolare la banda passante e/o il guadagno.

Gli amplificatori differenziali, oltre al doppio ingresso «sfasato», hanno un'altra particolarità: si tratta (almeno per i dispositivi oggi in commercio) **della doppia alimentazione.** Questa, consiste nella necessità di avere uno zero centrale per la tensione che alimenta il complesso, con un **negativo** ed un **positivo** disponibili, «rialzati» dalla massa comune: figura 1.

Questa particolarità è certo un pochino «antipatica»: mettendo però in bilancio le possibilità dell'amplificatore differenziale e la «noia» dell'alimentazione doppia, si vede che lo svantaggio può essere superato.

Praticamente tutte le case che producono semiconduttori e circuiti integrati, oggi hanno in linea anche vari modelli di amplificatori differenziali. Non è azzardato dire che essi in molti casi sono equivalenti o hanno prestazioni strettamente analoghe. Vedremo ora qualche impiego di codesti dispositivi, al di fuori è chiaro, dei circuiti «computer». Nei nostri esempi di utilizzazione sono usati degli amplificatori S.G.S. della serie «micrologici». Trattasi di elementi di elevata classe e stabilità, reperibili presso l'organizzazione G.B.C.

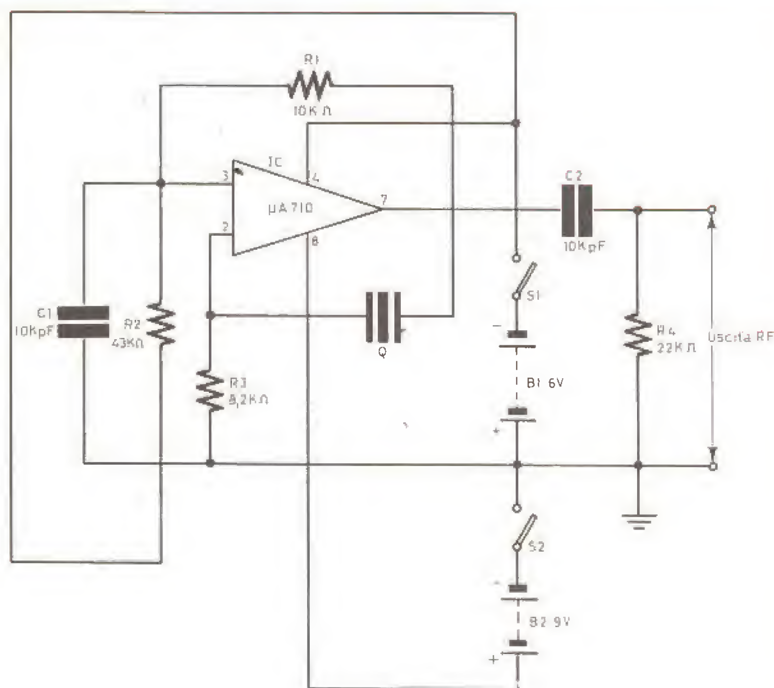
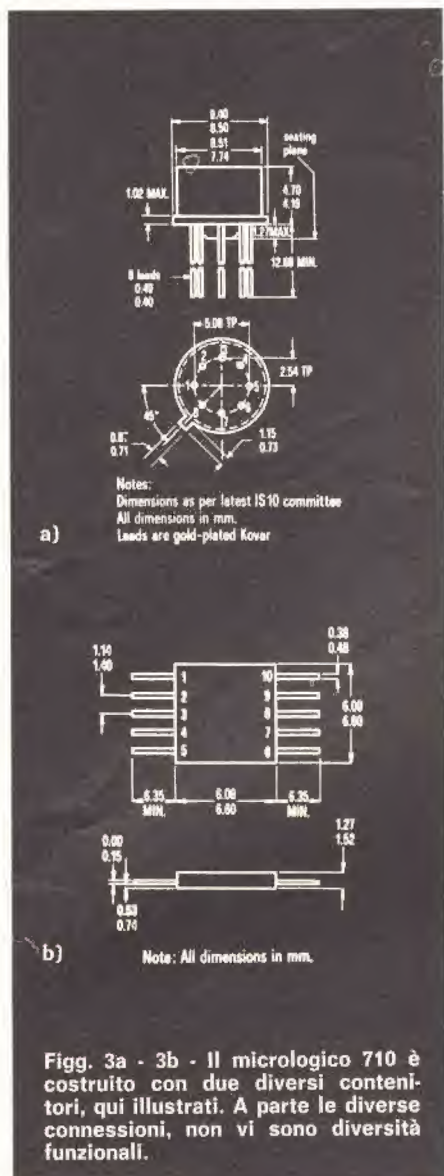


Fig. 2 - Schema elettrico del calibratore RF.

UN CALIBRATORE RF CON IL MICROLOGICO 710

Il micrologico «710» della S.G.S. (schema nella figura 3) è originariamente concepito per fungere da soglia variabile ai trigger di Schmitt o da comparatore nei convertitori «A - D», o da discriminatore d'impulsi... o per impieghi similari. Questo indirizzo basilare alla logica elettronica, non vieta che il «710» possa servire a tutt'altro: per esempio a costruire il nucleo di un oscil-



Figg. 3a - 3b - Il micrologico 710 è costruito con due diversi contenitori, qui illustrati. A parte le diverse connessioni, non vi sono diversità funzionali.

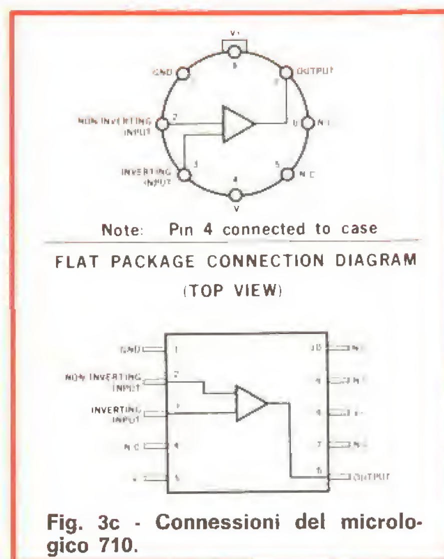


Fig. 3c - Connessioni del micrologico 710.

latore RF a cristallo, utile per lavori di taratura in laboratorio.

Lo schema di questo apparecchio appare nella figura 2. L'innesco delle oscillazioni si ottiene perchè il cristallo è direttamente inserito tra l'uscita e l'ingresso «non inverting» (piedino 2) - Il segnale ricavato ha la frequenza eguale a quella di risonanza di quarzo; si ricavano inoltre numerose armoniche. Per esempio, usando come «Q» un elemento da 100 kHz, le armoniche pari e dispari utilizzabili giungeranno ad oltre 4 kHz; usando un cristallo da 500 kHz, ad oltre 20 MHz. Non conviene l'impiego di un cristallo dalla frequenza superiore a 5 MHz, dato che l'innesco potrebbe divenire instabile. In linea di massima, comunque, l'oscillazione ha una partenza facile e sicura dato che R1-R2 assegnano al «Q1» — si veda la fig. 3 — la polarizzazione giusta per un funzionamento lineare, non saturato, di tutto il complesso.

C1 serve come disaccoppiatore della polarizzazione, mentre la R3 funge da «carico» per il loop oscillatore. C2 trasferisce i segnali alla uscita ed R4 «chiude» il punto di prelievo evitando la mancanza di carico nel caso di utilizzatori ad alta impedenza.

L'alimentazione dell'oscillatore è doppia, come previsto: si usa B1, da 6 V, per il braccio «negativo verso massa» nonchè B2 da 9 V, per il «positivo». La differenza tra le tensioni è attuata ad ottenere il massimo rendimento e la ritroveremo in altri casi. Il circuito stampato di questo montaggio è visibile in figura 4.

UN MULTIVIBRATORE ASTABILE CON IL MICROLOGICO 710

Se nel circuito visto prima si sostituisce al cristallo un componente passivo che non produca rotazioni di fase, una resistenza ad esempio, otteniamo una oscillazione «libera» sul principio del multivibratore astabile.

Lo schema così trasformato è presente nella figura 5. Si noti la R3, inserita al posto del quarzo, che costituisce l'unica «seria» variazione rispetto all'oscillatore visto.

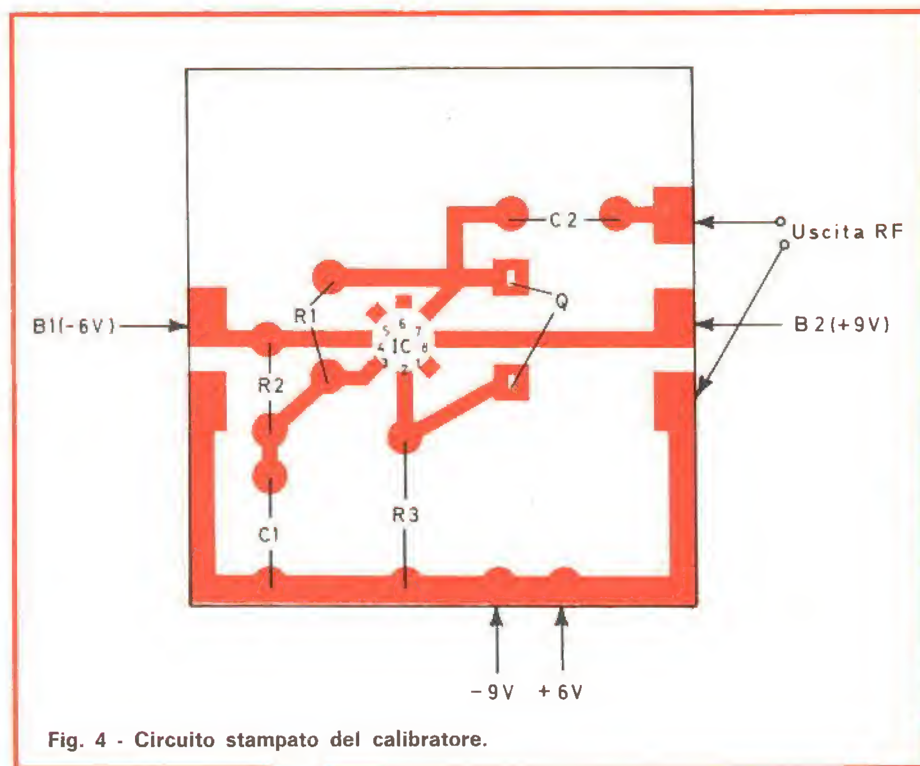


Fig. 4 - Circuito stampato del calibratore.

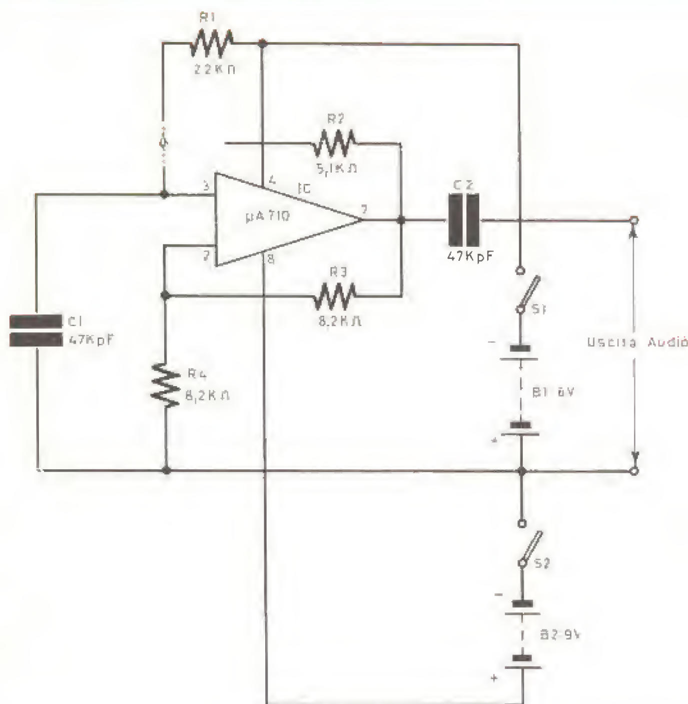


Fig. 5 - Schema elettrico del multivibratore astabile.

re di R2. Più sono centrati questi rapporti, migliore risulta la forma d'onda.

In questo circuito è possibile usare l'alimentazione del precedente, e tale concetto segue la figura 5. Per una maggiore ampiezza del segnale, però, è meglio portare a 12 V la tensione della B2; vale a dire del «positivo verso massa». La figura 6 illustra il circuito stampato di questo multivibratore.

UN PREAMPLIFICATORE HI-FI CON IL MICROLOGICO 702A

Nella figura 9 si vede lo schema elettrico di un preamplificatore audio **lineare** a larghissima banda impiegante il micrologico «702A»: un amplificatore operazionale simile al «710» visto in precedenza, lo sche-

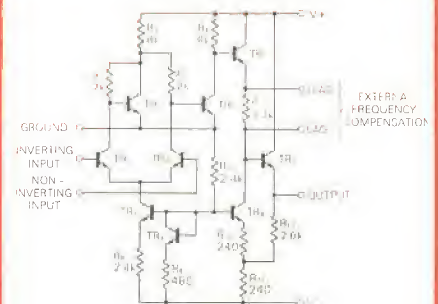


Fig. 7 - Circuito del micrologico «702A».

Fig. 8 - Connessioni del micrologico 702A nelle due versioni costruttive.

Con i valori indicati, l'onda che si ricava all'uscita è buona, ma leggermente distorta a forma di trapezoide; per migliorarla, caso per caso, è necessario regolare il valore delle resistenze R2, R3, R4. Di base, comunque, R2 deve avere un valore quattro volte minore rispetto ad R1; R3 deve essere eguale ad R4; R3 deve essere 1,6 volte maggio-

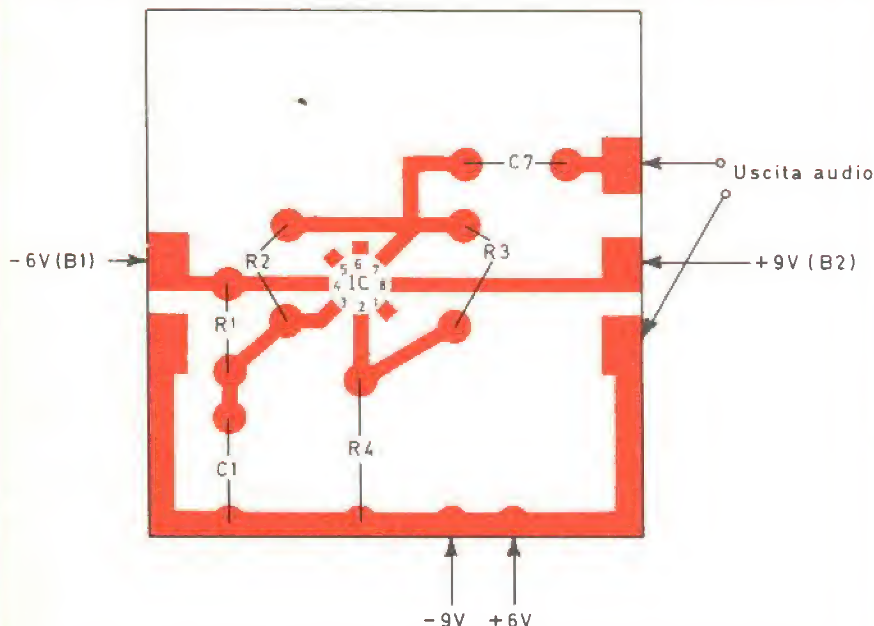


Fig. 6 - Circuito stampato del multivibratore.

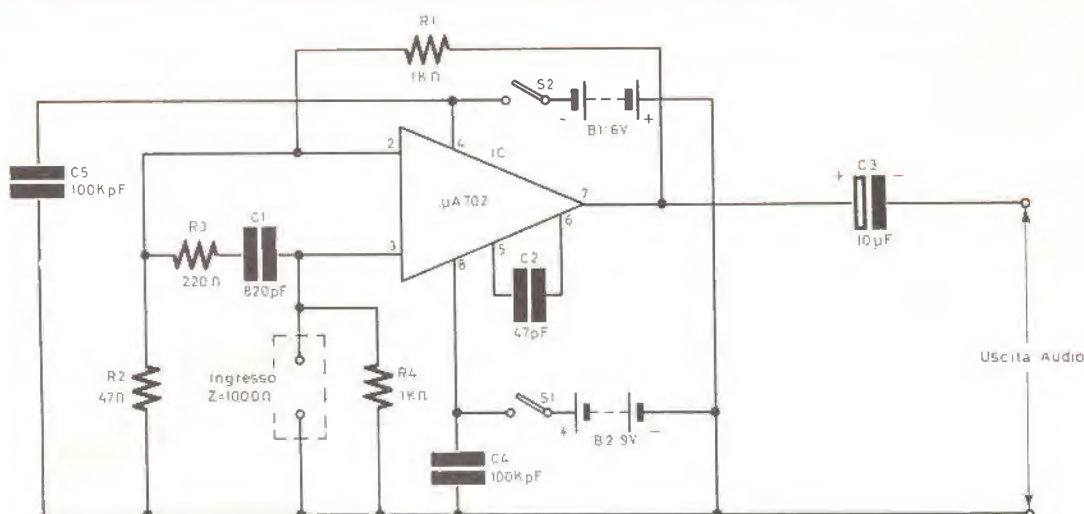


Fig. 9 - Schema elettrico del preamplificatore a larghissima banda.

ma del «702A» appare nella figura 7, i collegamenti nella figura 8.

Il circuito non dice molto di nuovo, facendo estrazione dalla banda passante, ma ha il merito di indicare come si possa utilizzare un dispositivo nato e progettato per l'uso «logico» in una applicazione lineare.

Come si vede, l'ingresso è adatto per «generatori» (pick-up, microfoni, trasduttori diversi) a bassa impedenza: 1000 Ω. Il guadagno ottenuto con un campione tipico di «702A» è pari a 23, in tensione la banda passante è sorprendente: qualcosa come 15 MHz! Oltre che in audio, quindi, questo preamplificatore potrebbe essere adottato per «video-tape»: registratori TV. Se non occorre una così «mostruosa» risposta in frequenza, il guadagno può essere facilmente elevato maggiorando il valore della resistenza di controreazione R1. Per esempio, la R1 da 12 kΩ, determina un guadagno di ben «220» (!) pur con una banda passante di oltre 5 MHz. Per controllare la risposta del complesso, si può anche agire sul C2, ed anzi come C2 è possibile impiegare un compensatore ceramico miniatura da 15-100 pF o analoghi valori.

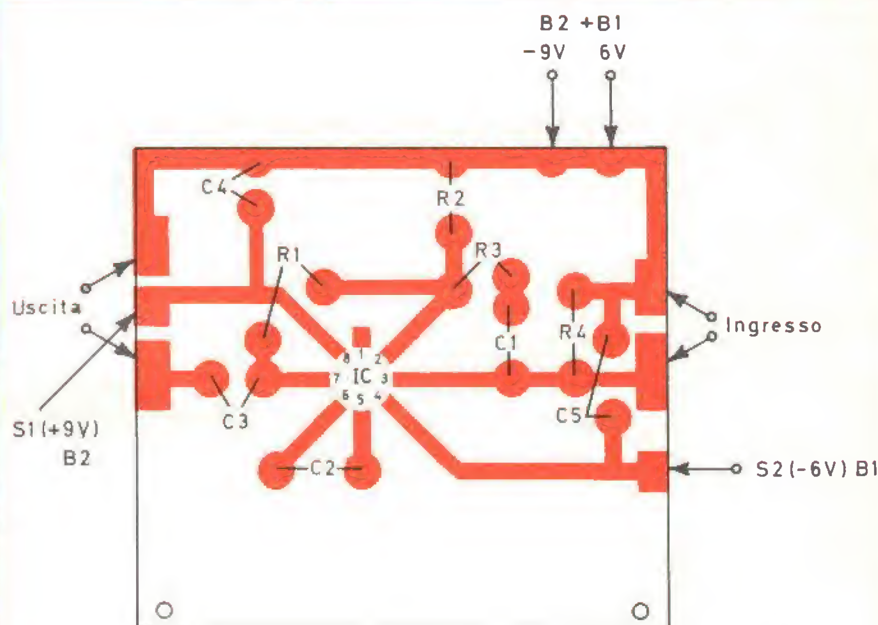


Fig. 10 - Circuito stampato del preamplificatore a larghissima banda.

In questo apparecchio, le pile di alimentazione sono shuntate da due condensatori ceramici da 100 kpF; C4 e C5. Questi sono strettamente necessari dato che il campione sperimentale da noi preparato oscilla irriducibilmente se manca uno dei due, e anche se uno dei due è inferiore al valore dichiarato. Termineremo l'analisi dicendo che in figura 10 è visibile il ciruito stampato di questo apparecchio, il quale ultimo può essere definito «tutto da sperimentare», molto interessante per innumerevoli applicazioni ove occorra una elevatissima amplificazione di segnali che si presentino su di una bassa impedenza, e che debbano essere amplificati con una larghissima banda.

I MATERIALI			Numero di Codice G.B.C.
FIGURA 2			
B1	:	pila da 6 V	II/0763-00
B2	:	pila da 9 V	II/0762-00
C1	:	condensatore ceramico da 10 kpF	BB/1580-80
C2	:	come C1	BB/1580-80
Q	:	cristallo di quarzo - vedi testo	——
IC	:	micrologico «710»	——
R1	:	resistore da 10 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-87
R2	:	resistore formato mediante due altri resistori da 39 kΩ e 3900 Ω posti in serie. I due saranno da ½ W - 5%	——
R3	:	resistore da 8,2 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-83
R4	:	resistore da 22 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-03
S1/S2	:	doppio interruttore a leva	GL/1340-00
FIGURA 5			
B1	:	pila da 6 V	II/0763-00
B2	:	pila da 9 V	II/0762-00
C1	:	condensatore ceramico da 47 kpF	BB/1440-30
C2	:	come C1	BB/1440-30
IC	:	micrologico «710»	——
R1	:	resistore da 22 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-03
R2	:	resistore da 5,1 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-75
R3	:	resistore da 8,2 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-83
R4	:	come R3	DR/0111-83
S1/S2	:	doppio interruttore a leva	GL/1340-00
FIGURA 9			
B1	:	pila da 6 V	II/0763-00
B2	:	pila da 9 V	II/0762-00
C1	:	condensatore ceramico da 820 pF	BB/1461-08
C2	:	condensatore ceramico da 47 pF	BB/1454-47
C3	:	condensatore micro elettrolitico da 10 µF - 12 VL	BB/1870-20
C4	:	condensatore ceramico da 100 kpF	BB/1440-40
C5	:	come C4	BB/1440-40
IC	:	micrologico «702»	——
R1	:	resistore da 1 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-39
R2	:	resistore da 47 kΩ - ½ W - 10%	DR/0110-75
R3	:	resistore da 220 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-07
R4	:	come R1	DR/0111-39
S1/S2	:	doppio interruttore a leva	GL/1340-00

CONTINUA

CUORE E SPERANZA

La ricerca per un cuore artificiale si sta dimostrando fruttuosa. I «pacemakers» che proteggono i cuori difettosi pompando ritmicamente sono già ad uno stato avanzato di perfezione, ne sono in uso migliaia di esemplari. Il prossimo passo sarà l'applicazione ad essi dell'energia nucleare (le batterie del «pacemaker» si scaricano in uno o due anni e devono essere sostituite dal chirurgo). Già esistono esemplari funzionanti per mezzo dell'energia nucleare, che usano il plutonio 236.

Essi funzionano attualmente inseriti solo negli animali. Ed ora il Beth Israel Hospital di Newark, N.J. è pronto per attuare il primo esperimento umano. Ma ciò che veramente occorre è un completo cuore artificiale. Per farne uno occorrono: materiali duraturi che siano compatibili con il corpo umano, un motore minuscolo che richieda poca energia, una fonte di energia nucleare che non si surriscaldi e non emetta radiazioni. Recenti scoperte ci dicono che i malati di cuore non dovranno attendere a lungo.

RIDUZIONE DEI PROGRAMMI SPAZIALI

I piani dell'Aeronautica americana circa un Laboratorio Orbitale Abitato (MOL) sono stati sospesi dal Ministro della Difesa, che ha ordinato improvvisamente anche sospensioni per altri piani.

Queste decisioni lasciano migliaia di esperti elettronici senza lavoro alla McDonnell Douglas, alla G.E., alla Martin-Marietta.

I bravi ingegneri e tecnici troveranno certamente altri impieghi, poichè la richiesta di tecnici elettronici in U.S.A. è molto elevata. Ma dopo questa decisione, sarà certamente più difficile spingere i giovani studenti americani verso le carriere scientifiche.

sperimentate un nuovo metodo di trasmissione

di A. DE ROMA

Oggi con la tecnica moderna si sente parlare spesso di «laser», o del «maser» ovvero di apparecchi che emanano raggi di luce di enorme potenza stimolando magneticamente un materiale adatto (rubino, vetro al neodimio ecc., ecc.,). Abbiamo anche avuto notizia di esperimenti in corso di realizzazione per una pratica applicazione delle particolari qualità della luce emessa dai laser: ad esempio il radar ottico il quale, analogo al radar ad onde elettromagnetiche, emette nello spazio dei raggi di luce ad impulsi e che rivela e rileva in distanza e direzione un oggetto che li riflette; oppure del fantomatico «raggio della morte» il quale non è altro che un fascio di luce di enorme potenza che distrugge tutto ciò che incontra sul suo cammino. Altra applicazione importante è nel campo delle telecomunicazioni: infatti si stanno mettendo a punto dei complessi trasmittenti che hanno il compito di generare enormi fasci di luce che trasportano delle informazioni (per esempio il segnale uscente da un microfono).

Ora la tensione ai capi della capsula microfonica dovuta alle onde sonore, che arrivano al microfono, va a manipolare una caratteristica del raggio luminoso, tale che un ricevitore, posto a distanza, che capta il raggio luminoso manipolato è in grado di ricostruire la tensione manipolante, e quindi possiamo ottenere l'onda sonora di partenza, comandando con quella tensione ricostruita la bobina mobile di un altoparlante.

Tutto ciò non è altro che un particolare processo di «modulazione» cioè un nuovo aspetto del meraviglioso processo usato nel campo delle telecomunicazioni. A questo punto può nascere una domanda: se la modulazione di ampiezza o di frequenza vanno tanto bene, perchè cercare di complicare le cose con questi laser o roba del genere? Le risposte sono molteplici ed una forse la più importante è che: siccome ogni stazione che trasmette lavora su una data frequenza, e siccome il campo delle frequenze non può essere facilmente allargato, e le richieste dell'uso di nuove stazioni trasmittenti sono superiori alla possibilità del campo, occorre trovare nuovi campi di frequenza su cui lavorare. Già da tempo si usano le microonde per le trasmissioni TV del secondo canale UHF, (Ultra High Frequencies) un domani non lontano si useranno frequenze ancora più elevate (EHF) quindi,

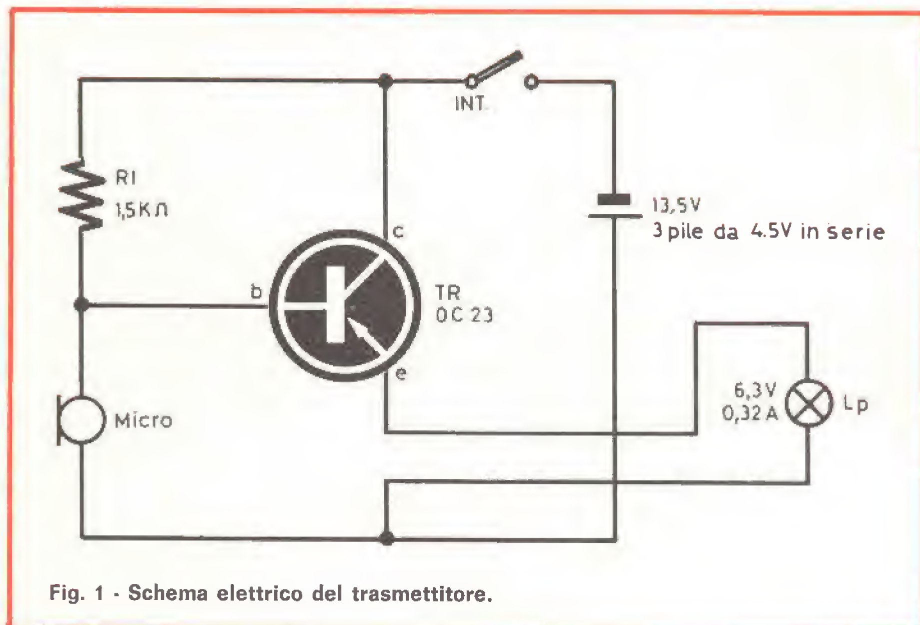


Fig. 1 - Schema elettrico del trasmettitore.

questa carenza di posti per le stazioni trasmittenti televisive, radiofoniche, per ponti radio ecc. spinge l'uomo nella ricerca di nuovi metodi di trasmissione. Ora il progetto presentato è orientativamente basato sul principio di trasmissione dei raggi «laser» soltanto che la sorgente di luce non è un «laser» ma una semplice lampada ad incandescenza; tuttavia anch'essa in linea schematica può essere considerata un particolare «laser» il quale invece di essere eccitato magneticamente viene eccitato per effetto «joul» ed invece di emettere luce «coerente» manda fuori dell'energia in modo disordinato. Però il principio di funzionamento è lo stesso di quello che viene sperimentato coi laser: ovvero una tensione (o corrente) elettrica all'uscita di un microfono va a modulare l'emissione luminosa della sorgente di luce e si dirige la luce così modulata verso un opportuno ricevitore posto a distanza dove, in luogo dell'antenna,vi è un apparato ottico che raccoglie la luce: la quale viene trasformata in tensione (o corrente) che varia come varia la intensità della luce modulata. In seguito questa tensione, che è uguale alla tensione di partenza, va a comandare una cuffia che riprodurrà le onde sonore di partenza che hanno comandato il microfono. Quindi si tratta di un processo di modulazione di intensità luminosa ovvero di una «modulazione di ampiezza alla frequenza del visibile».

Vediamo come si può realizzare tutto ciò incominciando col trasmettitore il cui schema elettrico è riportato in figura 1.

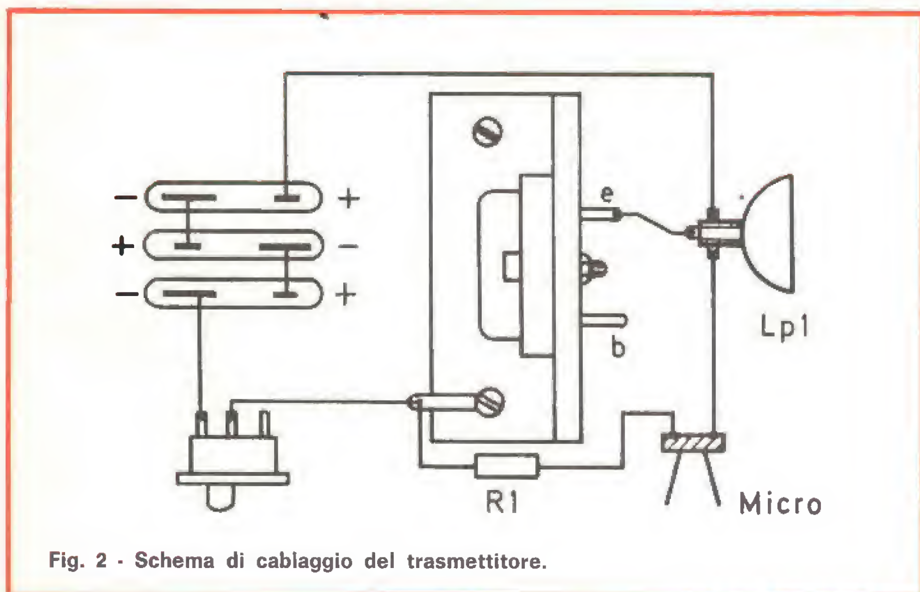


Fig. 2 - Schema di cablaggio del trasmettitore.

TRASMETTITORE

Come si vede il trasmettitore è di facile realizzazione; il TR è un transistor di potenza di tipo OC23 o simile, il quale sull'emettitore monta il carico ossia la lampadina ad incandescenza 6,3 V - 0,32 A, tra la base (b) ed il collettore (c) è inserita una resistenza da 1,5 kΩ, il microfono è collegato al polo positivo (+) della sorgente di alimentazione (pile) e la base (b) del transistor. Veniamo al funzionamento: il segnale uscente dal microfono va a comandare il TR il quale produrrà sul carico (lampada) una corrente di valore proporzionale al valore della corrente d'ingresso: la lampadina così emetterà una quantità di luce proporzionale al segnale uscente dal microfono. La lampada è stata posta sull'emettitore per polarizzarlo in modo da preservarlo da forti assorbimenti. Quando il trasmettitore è acceso, in assenza di segnale microfonico, la lampada avrà una piccola luminosità, questo è molto importante perchè permette al filamento della lampada, di seguire con la sua luminosità le variazioni della corrente che lo percorre, evitando al minimo l'inerzia della lampada. Ciò sarebbe molto difficile se la lampada fosse spenta e dovesse in presenza del segnale accendersi e portarsi rapidamente ai valori opportuni, avendo la lampada spenta una certa inerzia ad accendersi. Quindi questa inerzia viene eliminata mantenendo la lampada lievemente accesa per cui si riduce il tempo occorrente al filamento per variare di luminosità.

Riportandoci all'esempio della modulazione di ampiezza della radiodiffusione si può dire che l'intensità della lampada a riposo corrisponde in assenza di segnale microfonico, all'onda radio portante a radiofrequenza, la corrente che circola nella lampada dovuta al segnale microfonico, corrisponde al segnale di bassa frequenza (acustico) che modula l'onda portante. Per evitare che TR si riscaldi troppo occorre montarlo su una aletta di raffreddamento abbastanza larga, tale da aumentare la superficie di scambio, questa aletta può essere ottenuta facilmente da una lastrina di alluminio di rame, piegata a squadra per il montaggio e il fissaggio, nella quale è stato praticato un foro abbastanza grande per il passaggio dei terminali del TR (emettitore e base) evitando contatti accidentali tra la piastrina ed i due terminali. Il montaggio è realizzato su una piccola asse di legno, questa può anche essere sostituita da opportuno circuito stampato. La lampada deve essere provvista di un riflettore altrimenti la luce si irradia nello spazio disperdendosi e diventando a breve distanza di piccola potenza.

Se invece sistemiamo un riflettore parabolico (specchio) abbiamo che quasi tutta l'energia luminosa viene indirizzata in una sola direzione riuscendo così a mantenere una certa potenza anche a distanza. Questo è il caso delle antenne dei ponti radio con riflettore parabolico posto dietro alla sorgente radio. Per cui utilizzando un riflettore si avrà la concentrazione della luce verso una sola direzione con il vantaggio di avere una certa intensità di luce anche a grande distanza con lo svantaggio però che un solo ricevitore può captare il segnale luminoso. Come specchio si può utilizzare quello di una torcia elettrica smontata, va bene anche lo specchio dei fari delle automobili. Cosa molto importante è che lo specchio deve essere pulito e lucido altrimenti invece di riflettere i raggi li assorbe e quindi diminuisce la potenza del fascio luminoso.

Altro particolare importante, per avere una buona concentrazione del fascio luminoso, è di porre la lampada con il filamento nel fuoco dello specchio. Ciò viene realizzato di sera facendo delle prove: si monta la lampada in modo che possa scorrere nel foro dello specchio e dopo averla accesa la si punta contro il muro a 50 metri circa di distanza, quindi si fa variare la sua posizione nello specchio muovendola avanti ed indietro, finchè non si otterrà sul muro un cerchio di piccolo diametro (larghezza 1 o 2 metri). Allora si fissa la lampada in quella posizione che corrisponde alla disposizione del filamento nel fuoco. Se ciò non avviene si potrà sostituire lo specchio con uno più largo e più lucido per ottenere degli ottimi risultati.

RICEVITORE

Lo schema elettrico è illustrato in figura 3.

Come si vede l'elemento principale è costituito dall'elemento sensibile alla luce incidente proveniente dal trasmettitore, poichè ha il compito di trasformare in segnale elettrico il segnale luminoso, necessario per procedere alla rivelazione in cuffia della informazione trasmessa (segnale microfonico). L'elemento fotosensibile condensa in sè i circuiti di antenna e di accordo di un normale apparecchio radio.

Esso è costituito da un fototransistor del tipo OCP70 ed è collegato al circuito con due dei suoi terminali collettore (c) ed emettitore (e) mentre la base (b) resta libera e deve essere isolata elettricamente. Il suo funzionamento è semplice: quando un raggio di luce colpisce la parte sensibile (la pallina argentea sopra la piastrina posta all'interno della testa) la tensione ai suoi capi varia (diminuendo se aumenta l'intensità luminosa e viceversa) permettendo al resto del circuito di amplificare queste variazioni di tensione fornendo quindi alla cuffia un segnale proporzionale alle variazioni della lu-

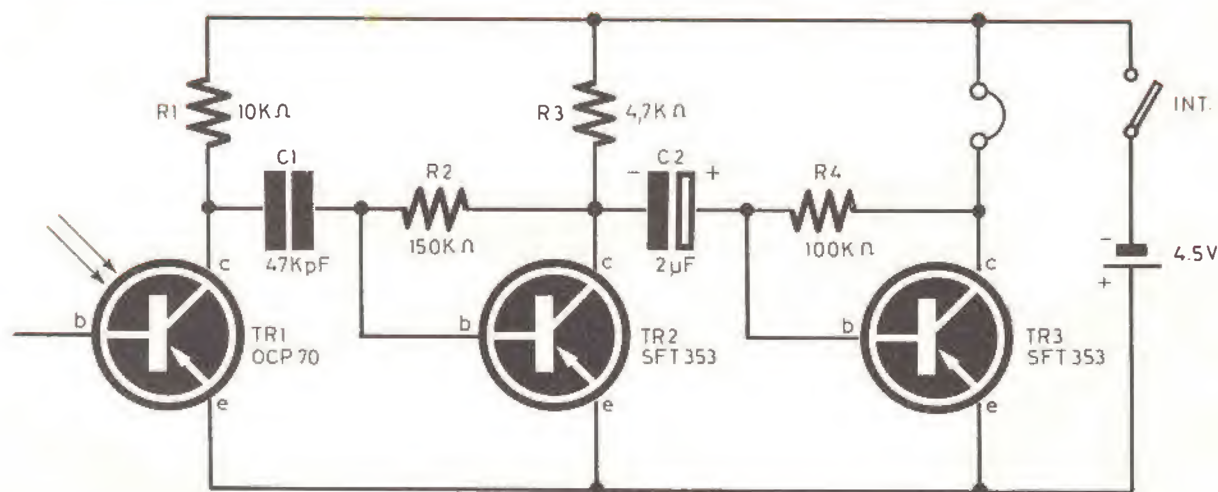


Fig. 3 - Schema elettrico del ricevitore.

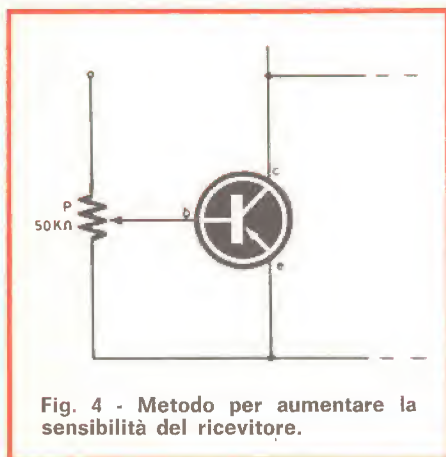


Fig. 4 - Metodo per aumentare la sensibilità del ricevitore.

minosità del fascio di luce, così si ode in cuffia il suono che ha provocato la variazione di luce ovvero il suono che è entrato nel microfono del trasmettitore. I due transistor sono due SFT353 e vanno bene per una buona ricezione. Bisogna fare attenzione alla esatta inserzione del condensatore C2 elettrolitico essendo dotato di polarità. Altra attenzione bisogna porla nel saldare i transistor, occorre cioè non tenere il saldatore caldo vicino ai terminali dei TR perchè il calore propagandosi nei TR li può rovinare. La cuffia è del tipo normale resistivo di 2 kΩ. Per aumentare la sensibilità del ricevitore si potrà aumentare la tensione di alimentazione a 9 V, in questo caso, mentre il resto del circuito rimane immutato, si dovrà saldare la base (b) del fototransistor OCP70 mediante un potenziometro da 50 kΩ (fig. 4) ed il capo del filo che giunge all'emettitore (e) a una delle prese laterali del potenziometro, questo potenziometro (P) potrà anche servire a regolare il volume del suono che esce dalla cuffia.

OTTICA DEL RICEVITORE

Come nel trasmettitore si è fatto uso di uno specchio parabolico per concentrare tutta la potenza della lampada in una sola direzione, così nel ricevitore vi è bisogno di un apparato ottico che concentri la energia luminosa in arrivo sulla parte sensibile del fototransistor, ossia sulla pallina argentea. Il metodo più semplice consiste nella costruzione di un cannocchiale che monta una sola lente ottica per occhiali di basso costo e di facile reperibilità. La lente risulta essere del tipo convesso (per presbiti) della distanza focale di 30 cm, va bene anche una lente di distanza focale maggiore però bisogna poi tenerlo presente nella costruzione del cannocchiale. Lo schema del cannocchiale è il seguente:

esso è formato da 2 tubi di cartone o di plastica che possono essere sistemati in modo da scorrere l'uno dentro l'altro; in prossimità dell'estremo di uno si sistemerà la lente (fig. 5), mentre alla estremità opposta dell'altro si incollerà un pezzetto di carta lucida, quella usata per la riproduzione dei disegni (eliografia) va bene anche la carta oleata. La lunghezza del tubo indicata con **A** deve essere uguale a circa i 3/4 della distanza focale della lente (ossia se la lente ha una distanza focale di 30 cm A deve essere lungo 20 ÷ 25 cm) mentre la larghezza di **B** sarà uguale alla metà della distanza focale (nel caso di 30 cm: B = 15 cm). Nel caso si sia già in possesso di lenti, per trovare la distanza focale, si procede nel seguente modo: si piglia la lente e si cerca di concentrare in un punto la massima luminosità dei raggi solari e la distanza focale sarà data dalla distanza di detto punto dalla lente. Costruito il cannocchiale dopo averlo sistemato su un supporto fisso per mezzo di un pezzo a U si può iniziare lo impiego dell'apparato trasmittente e ricevente.

PROVE SPERIMENTALI

Le esperienze dovranno essere effettuate solo di sera in assenza di luce solare che disturberebbe la ricezione. Messa a punto la parte ottica trasmittente si può verificare il funzionamento del trasmettitore parlando al microfono ed osservando se l'intensità luminosa della lampada varia.

Quindi, sistemata la direzione del raggio luminoso sul suo cammino verrà posto il cannocchiale; occorre puntare questo verso la sorgente luminosa in modo che la zona luminosa dovuta alla concentrazione dei raggi luminosi per effetto della lente cada sul centro del foglio di carta lucida; quando questa zona apparirà sulla carta occorre spostare il tubo B entro A finchè essa non diventi la più piccola possibile, quasi un punto luminoso (1 mm^2). Allora si toglierà la carta lucida (od oleata) e si applicherà con nastro adesivo la testa del fototransistor al tubo B in modo che il punto luminoso cada proprio sulla parte sensibile.

Fatto ciò si possono iniziare le prove di trasmissione. Un consiglio è quello di schermare con nastro adesivo nero tutte le parti del fototransistor ad eccezione della finestra in cui passa la luce utile. Per aumentare il rendimento del cannocchiale si possono dipingere in nero opaco le sue pareti interne.

Le prove che si possono effettuare sono infinite cambiando tipo di amplificatore, di cannocchiale, di ricevitore ecc. ecc. Tutto dipende dall'abilità del lettore.

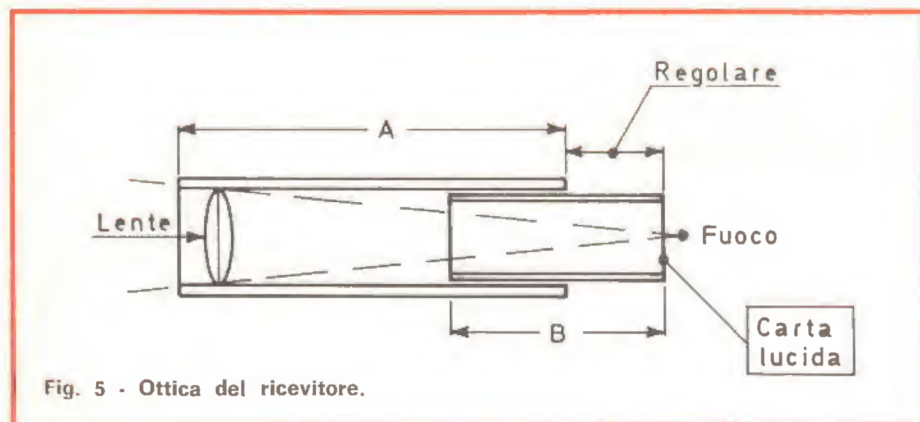


Fig. 5 - Ottica del ricevitore.



come fotografare i bambini

di G. CARROSINO

La fotografia dei bambini è un argomento del quale, apparentemente, sembra sia stato detto tutto. Leggendo queste note vi accorgerete che questo non risponde a verità.

Gran parte di coloro che si sono occupati, o si occupano, di fotografia, hanno almeno qualche volta affrontato questo tema fotografico, che riserva sempre grandi soddisfazioni a chi con impegno vi si dedica.

Purtroppo un gran numero di fotografi, e con tale termine intendiamo tanto il professionista più affermato quanto il più modesto dei dilettanti, affronta questo lavoro partendo da punti di vista totalmente errati che spesse volte sfiorano l'assurdo: questo è il motivo per cui molta gente abbandona troppo presto tale genere di fotografia, non avendone ottenuto quei risultati che inizialmente si attendeva.

Fotografare i bambini è facile — si dice — basta metterli in posa davanti alla fotocamera, ovviamente tutti lisciati e col vestitino nuovo; obbligarli ad un bel sorriso, magari minacciandoli di chissà quali castighi se non ubbidiscono e il gioco è fatto! No. Con tali sistemi si otterranno solamente immagini stereotipate che susciteranno, in chi le osserverà, sorrisi di compassione e giudizi severi nei confronti dell'autore.

Impartendo ordini perentori al piccolo soggetto, si farà nascere in lui una vera e propria avversione per l'apparecchio fotografico, e ciò costituirà un grosso handicap che trasformerà il compito del fotografo in qualcosa di molto arduo, rendendo sempre più difficile il cammino verso la buona fotografia: il bimbo non è una modella, alla quale si può agevolmente consigliare una posa piuttosto che un'altra, esso non deve posare, mai; per nessuna ragione. Al contrario, lo si deve lasciar libero di fare ciò che maggiormente gli aggrada; egli potrà giocare standosene beatamente sdraiato a terra, nella polvere, in un prato o nel salotto di casa. Potrà mangiare, bere od altro, anche se in questo modo si sporcherà il viso e i vestiti. In altre parole egli dovrà essere distratto, e tanto meglio se non presterà attenzione agli «armeggi» del fotografo. Perchè mai le immagini che rappresentano il mondo dell'infanzia suscitano ovunque tanto interesse? La risposta è molto semplice: Per noi adulti il piccolo, eppure tanto grande mondo dell'infanzia, rappresenta il rinnovarsi della vita, dell'esistenza stessa; ci identifichiamo nel bimbo e, in lui, vediamo noi stessi. Molti di noi covano l'assurdo desiderio, magari nell'inconscio, di tornare a rivivere il meraviglioso mondo dell'infanzia, quando anche la cosa più insignificante rappresentava una sorprendente novità ed i grossi e spesso penosi problemi che oggi ci assillano, non facevano parte dei nostri pensieri. Una fotografia di bambino ben riuscita, ci riporta indietro nel tempo e, in un certo senso, ci fa rivivere quei momenti di innocente spensieratezza.

Non fate come certi genitori i quali, credendo di agire giustamente, programmano la vita dei loro figli secondo metodi assolutistici ed arcaici. E' vero che in alcuni casi, e

sotto certi aspetti, tutto questo può rivelarsi un bene per il bimbo stesso; ma è altrettanto probabile che il risultato di questa «forma mentis» conduca a sviluppi negativi che spesso danneggiano in modo irreparabile la futura esistenza del bambino.

A questo punto vi domanderete certamente che cosa c'entri tutto questo con la fotografia dei bambini. La risposta è ovvia: un fotografo, dilettante quanto si vuole, ma desideroso di affrontare questo «tema» con impegno e cognizione di causa, non può prescindere dalla conoscenza — sia pure sommaria — di quelli che devono essere i rapporti adulto-bambino, i quali a loro volta permettono di apprendere il giusto modo di comportarsi nei confronti di un bimbo.

Oggi viviamo in un'era di grande sviluppo tecnologico. A questi progressi, cui tutti i giorni ci è dato assistere, si associa uno studio sempre più profondo di quella che può essere definita la «psicologia-sociologica»: un fotografo dotato di una certa conoscenza della psicologia infantile, ossia lo studio della psicologia applicata al mondo dell'infanzia, parte con un certo vantaggio che gli consentirà di giungere a quei risultati che tutti perseguono, ma che ben pochi raggiungono.

Ovviamente anche la conoscenza del «mezzo» usato per raggiungere lo scopo, riveste una notevole importanza sia sotto il profilo tecnico che sotto quello artistico: ma di questo parleremo nel prosieguo.

Anche in Italia, vengono oggi edite numerose riviste per genitori. Tali pubblicazioni si prefiggono lo scopo d'insegnare a questi ultimi la migliore impostazione su cui basare i rapporti psico-affettivi con i figli, e consigliano — sotto la guida di eminenti studiosi e specialisti — il modo più congeniale per crescere ed educare sanamente i propri figli.

La lettura di alcuni numeri di tali riviste può risultare assai producente, non soltanto per chi è genitore, ma — e questo è ciò che ci interessa — anche per il fotografo che intenda cimentarsi con seri intendimenti nell'attività che è il tema di queste note.

Con ciò, chiediamo venia ai nostri amici lettori per questa lunga, ma non inutile, dissertazione.

LA FOTOCAMERA PIU' ADATTA

Con quale tipo di apparecchio fotografico? Tutti! Dalla più semplice fotocamera a cassetta (con alcuni limiti, beninteso) al più costoso e complicato apparecchio professionale.

Anche per quanto riguarda il formato dei negativi prodotti dal nostro apparecchio fotografico, non esistono in pratica limitazioni di sorta: tanto con il 35 mm che con il 6x6 o il 6x9, potremo conseguire eccellenti risultati.

Le limitazioni che sussistono qualora si adoperino fotocamere semplici, a fuoco fisso eccetera, sono rappresentate dal fatto che, tali apparecchi, non consentono di operare in condizioni di luce precarie: questa difficoltà è però più apparente che reale, e verrà superata fotografando all'aperto o usando il lampeggiatore (SPERIMENTARE n. 6/69).

Pure le basse velocità di otturazione a cui tali apparecchi sono legati, costituiscono una limitazione all'uso propostoci: i bimbi — tutti lo sanno — si muovono continuamente, e per fermare sulla pellicola questi loro, spesso imprevedibili movimenti, è necessario adoperare tempi di scatto assai veloci. Se ciò non è possibile, si cercherà di scattare in un momento in cui il bambino non si muove troppo rapidamente o addirittura è fermo.

LO SFONDO

Questo elemento assume una grande importanza specialmente nel genere di fotografia di cui stiamo parlando. La soluzione più efficace consiste nell'adozione di uno sfondo neutro e possibilmente bianco, o comunque di colore chiaro: gli sfondi scuri non si addicono affatto al tema in questione; così come inadeguato appare lo sfondo contenente elementi che distraggono l'attenzione dell'osservatore da ciò che costituisce l'elemento principale dell'immagine. Quando non si dispone di un fondale neutro, ma viceversa questo contiene



Fig. 1 - Ecco una immagine che sa troppo di convenzionale. Il razionale taglio di inquadratura — apportato in sede di stampa — rende tuttavia accettabile questa fotografia.



Fig. 2 - Come si può notare da questa illustrazione, lo sfondo sfuocato contribuisce ad isolare il soggetto dagli elementi che potrebbero distrarre l'attenzione di chi osserva l'immagine: il soggetto principale appare invece isolato dagli elementi estranei. E' stato usato un grandangolare a piena apertura.

Fig. 3 - Molte volte appare conveniente un accostamento dei bimbi all'ambiente naturale che li circonda: in questa illustrazione, la sconfinata distesa verde «rende» con maggior vigore la curiosità con cui la «coppietta» osserva le rane nel ruscello.



elementi che potrebbero dar luogo ad immagini scadenti, è bene ricorrere allo sfondo sfuocato che — tra l'altro — appare assai congeniale a questo genere di soggetti. Se però adoperate apparecchi il cui obiettivo sia molto luminoso, non potrete adottare tale accorgimento: in questa eventualità sarà necessario mantenere una notevole distanza tra il soggetto stesso e lo sfondo, in modo che quest'ultimo appaia confuso. Usando invece fotocamere dotate di obiettivo con apertura focale di almeno f/2,8, sarà sufficiente scattare con il diaframma tutto aperto o quasi.

Lavorando all'aperto potrete poi utilizzare uno sfondo molto adatto e sempre a portata di mano: il cielo. Ovviamente dovrete scattare ponendovi in una posizione più bassa, rispetto al soggetto; in modo che dietro di esso appaia appunto il cielo.

LA PROSPETTIVA

Per quanto si sia già parlato a lungo dell'importanza della prospettiva nel ritratto fotografico (SPERIMENTARE n. 9/69), riteniamo utile soffermarci brevemente su alcuni punti essenziali.

Guardando un bambino dall'alto della nostra altezza — scusate il bisticcio di parole — il nostro occhio non nota alcunchè di anormale; ma se proviamo a fotografare il soggetto in questo modo, dall'alto al basso, ne otterremo un'immagine quasi caricaturale: la testa del bimbo ci apparirà grandissima, mentre i piedi del soggetto, posti ad una distanza maggiore dalla fotocamera, saranno piccolissimi.

Tale apparente distorsione prospettica riuscirà tanto più sgradita in quanto trattasi di un bambino: cercate di immaginare quali saranno le reazioni dei genitori del bambino allorchè si vedranno presentare l'immagine del loro marmocchio conciato in quel modo!

Se viceversa noi ci abbassiamo, in modo che l'obiettivo venga a trovarsi all'altezza del viso del piccolo soggetto, otterremo una riproduzione del tutto esente da distorsioni: è questo un elemento da tenere ben presente ogni qualvolta



Fig. 4 - Per riprendere i bambini durante i loro giochi è spesso utile l'uso di un obiettivo grandangolare. Con tale ottica è stato fotografato «il giovanotto» — con berretto bianco — che intrattiene disinvoltamente le due «signorine» in alto.

Fig. 5 - In questa immagine appare evidente un'alterazione della prospettiva derivante da un punto di ripresa troppo alto: si notino le sproporzioni esagerate tra la testa, e i piedi del piccolo soggetto.





Fig. 6 - Qui, l'insolita resa prospettica è stata sfruttata per creare una divertente e spiritosa immagine: la disinvoltura con cui questa sbarazzina femminuccia inforca gli occhiali da sole rivelano una precoce civetteria.

Fig. 7 - Questo ritratto «studio», in cui si nota l'evidenza della granulazione, è stato ottenuto con un teleobiettivo da 135 mm sul formato 24 x 36. Distanza di ripresa 3 m. L'effetto di luce diffusa è dovuto all'uso di un lampeggiatore elettronico diretto verso il soffitto - lampo riflesso.



ci accingiamo ad inquadrare un bambino nel nostro mirino.

Sempre allo scopo di non introdurre alterazioni di prospettiva che risultano sempre penose dovremo altresì evitare di porci ad una distanza troppo ravvicinata dal soggetto: diversamente si potranno verificare sgradevoli deformazioni dei lineamenti dello stesso. Se la nostra fotocamera non consente di sostituire la normale ottica di dotazione con un teleobiettivo da ritratto, ci porremo ad una distanza di circa 1,50 metri dal soggetto e, qualora ci interessi riprodurne solamente il viso, provvederemo in sede di stampa all'ingrandimento parziale della parte di negativo contenente gli elementi di nostro interesse.

PELLICOLA E TEMPO DI SCATTO

In questo campo fotografico non è necessario porsi grandi problemi per ciò che concerne la pellicola da utilizzare: fotografando a colori come in bianco e nero, il solo elemento cui si deve badare è la sensibilità del film stesso, che dovrà risultare piuttosto elevato. Col bianco e nero si potrà adoperare una pellicola di circa 22 - 24 DIN, ottima risulta la ILFORD FP 4 che può essere esposta sia come 22 che come 24 DIN. Per la pellicola a colori purtroppo, la scelta appare limitata: il film a colori maggiormente sensibile, reperibile da noi, è la EKTACHROME H S che ha una sensibilità di 23 DIN ed è una pellicola invertibile (diapositive); tuttavia anche un film sui 18 - 19 DIN può andare benissimo.

Perchè la pellicola deve essere piuttosto sensibile? Abbiamo già detto che i bambini non stanno un momento fermi. Ed è proprio questa la ragione per cui bisogna adoperare elevate velocità di otturazione: in molti frangenti però tale necessità appare condizionata dalla sensibilità del film in uso.

Un metodo di lavoro che si è rivelato assai utile, ed è usato da molti famosi fotografi, consiste nel lasciare il bambino completamente libero di attendere ai suoi giochi, mentre il fotografo inquadra la scena eseguendo nel contempo un'accurata messa a fuoco. L'apertura del diaframma dovrà risultare imposta su valori medi cosicchè si possa contare su una discreta profondità di campo nitido: il segreto sta nello scattare con prontezza e rapidità ogniqualvolta si nota un'espressione particolarmente gradevole del bimbo stesso. La condizione essenziale per ottenere il maggior numero possibile di fotografie nitide è il tempo di scatto dell'otturatore che dovrà essere molto elevato: velocità di circa 1/500° - 1/1000° di secondo risultano assai appropriate e permetteranno di «fermare» anche i movimenti più repentini compiuti dal piccolo modello.

ESPOSIZIONE

Con le pellicole a colori — che presentano una scarsa latitudine di posa — l'esposimetro appare quasi indispensabile. Operando invece col bianco e nero ci si potrà affidare alla propria esperienza o, in mancanza di questa, alla tabella di posa che è sempre inclusa nella confezione del film. A puro titolo indicativo si noti che, con sensibilità di 22 - 24 DIN, sarà possibile scattare alla luce del sole con 1/500° a f/8.

Fotografando in ombra o in mancanza del sole tali valori dovranno essere alquanto modificati: non è possibile fornire dati pratici poichè le condizioni d'illuminazione sono spesso assai mutevoli e cambiano anche in modo repentino.

In interni oscuri si potrà adoperare un flash, a lampadine o elettronico: quest'ultimo poi è raccomandabilissimo per la brevissima durata del lampo che produce e che consentirà di fermare agevolmente anche il più veloce ed improvviso movimento del bimbo.

Particolare attenzione deve poi essere posta al contrasto dell'illuminazione che il soggetto riceve: i soggetti infantili devono essere riprodotti con grande uniformità di toni; ossia, con un contrasto minimo tra parti chiare e scure.

All'aperto, tale illuminazione si determina quando il cielo è coperto da un leggero strato di nuvole ed il sole non colpisce direttamen-

1 Televisore da 20" «G.B.C.» UT/220 Mokes

Soprammobile da 20 pollici - 110° autoprotetto tipo «Single Bond» ● 34 funzioni elettroniche ● Schermo fumè con doppio cristallo ● Comandi frontali ● Telaio orizzontale con circuiti PCB ● Gruppo VHF interamente transistorizzato ad elevata sensibilità e basso fruscio di fondo ● Gruppo UHF a transistor con ingresso bilanciato ● Potenza di uscita: 3 W ● Alimentazione: corrente alternata 220 V - 50 Hz ● Dimensioni: 580 x 350 x 420 ● **ZZ/2382-00**

2 Televisore da 20" «G.B.C.» UT/920 Raston

Soprammobile da 20 pollici - 110° a visione diretta tipo «Single Bond» ● 36 funzioni elettroniche ● Gruppo UHF a sintonia continua ● Gruppo VHF a dodici canali ● Comandi frontali ● Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e del 2° programma ● Controllo automatico di sensibilità ● Telaio orizzontale di nuova concezione con circuiti PCB ● Potenza di uscita: 3 W-HI-FI ● Alimentazione: in corrente alternata 220 V - 50 Hz ● Dimensioni: 580 x 320 x 420 ● **ZZ/2442-00**

3 Televisore da 23" «G.B.C.» UT/923 Pillar

Soprammobile da 23 pollici - 110° a visione diretta tipo «Single Bond» ● 36 funzioni elettroniche ● Comandi frontali ● Commutazione istantanea per la ricezione del 1° e 2° programma ● Gruppo UHF a sintonia continua ● Controllo automatico di sensibilità ● Telaio orizzontale di nuova concezione con circuiti PCB ● Potenza di uscita: 3 W-HI-FI ● Alimentazione: corrente alternata 220 V - 50 Hz ● Dimensioni: 670 x 420 x 470 ● **ZZ/2444-00**

4 Televisore da 23" «G.B.C.» UT/523 Bloy

Soprammobile da 23 pollici - 110° tipo «Alluminated Single Bond» ● 38 funzioni elettroniche ● Gruppo VHF a 12 posizioni con circuito di ingresso tipo «Neutrode» a bassissimo fruscio ed elevata sensibilità ● Gruppo UHF a sintonia continua con 2 mesatransistor ● Commutazione istantanea dal 1° al 2° programma ● Comando automatico di sensibilità ● Schermo fumè con doppio cristallo ● Controllo di tono ● Circuito audio di nuova concezione ● Potenza di uscita: 3 W ● Alimentazione: corrente alternata 220 V - 50 Hz ● Dimensioni: 670 x 350 x 470 ● **ZZ/2404-00**



5 Televisore da 24" «G.B.C.» UT/125 SL Umer

Soprammobile da 24 pollici - 110° tipo «Alluminated Single Bond» ● 36 funzioni elettroniche ● Gruppo Integrated VHF - UHF ad elevata sensibilità ● Preselezione di 7 programmi con apposita tastiera ● Controlli automatici di sensibilità e di sincronismi ● Riproduzione suono HI-FI con 2 altoparlanti di cui uno frontale ● Potenza di uscita: 4 W-HI-FI ● Alimentazione: corrente alternata 220 V - 50 Hz ● Dimensioni: 645 x 380 x 485 ● **ZZ/2364-00**





l'impronta della qualità

te il soggetto: questo tipo di illuminazione appare poi particolarmente adatto quando si operi con pellicola a colori. In questo caso è però utile — se non necessaria — l'adozione di un filtro da anteporre all'obiettivo della fotocamera: il compito di tale accessorio consiste nell'abbassare la temperatura cromatica della luce che, in ombra o in presenza di nuvole, presenta appunto una temperatura cromatica troppo alta che determina a sua volta, una resa dei colori piuttosto fredda (colori tendenti all'azzurro). Il filtro da usare viene detto SKYLIGHT ed è utile solamente con le pellicole a colori invertibili.

MESSA A FUOCO

Da qualche tempo a questa parte sembra che l'immagine sfuocata o mossa sia divenuta una moda: per rendersi conto di tutto questo è sufficiente visitare qualche mostra fotografica dove si potrà constatare che le foto premiate appartengono quasi sempre a tale categoria di immagini. Noi pur essendo convinti del valore artistico di tali fotografie, riteniamo che le immagini più valide siano ancora quelle che denotano un'accurata esecuzione tecnica sotto ogni aspetto. Le immagini che rappresentano bambini poi, debbono essere eseguite con perfetta padronanza del mezzo fotografico; diversamente raggiungeranno ben difficilmente lo scopo.

Una messa a fuoco accurata e precisa è indispensabile quando di fronte all'obiettivo si trova un bambino: se poi si intende riprodurre soltanto il viso del soggetto e magari non si dispone di una sufficiente profondità di campo, si dovrà esercitare la massima cura affinchè gli occhi del piccolo modello risultino perfettamente a fuoco.

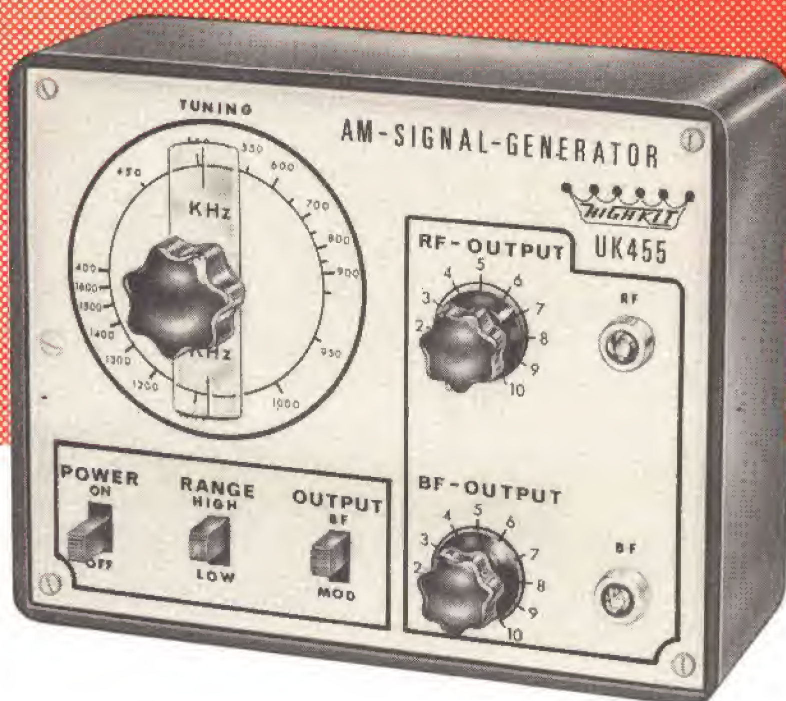
Tutto questo non richiede poi un grande impegno da parte del fotografo: sarà infatti sufficiente porre una certa cura al momento della focheggiatura. Fotografando da breve distanza con fotocamere sprovviste di telemetro o di vetro smerigliato, si potrà adoperare convenientemente la scala delle distanze iperfocali (profondità di campo) di cui tutti gli obiettivi sono provvisti: se ciò non fosse sufficiente, non si esiti a servirsi di un metro flessibile per mezzo del quale si potrà conoscere con esattezza la distanza che ci separa dal soggetto.

In ultimo, ci preme far presente che — nel caso si debba fotografare un neonato — è bene evitare l'uso di potenti sorgenti d'illuminazione diretta quali lampade a forte potenza, lampeggiatori a lampadine usati da breve distanza eccetera: questo perchè nei primi mesi di vita gli organi visivi di un bimbo sono assai delicati, e un lampo improvviso scattato da breve distanza potrebbe arrecare danni alla vista del piccolo. Ciò non può invece avvenire col lampeggiatore elettronico che, grazie alla grande velocità del lampo emesso, non viene nemmeno avvertito dal soggetto.

GENERATORE DI SEGNALI

AM

UK 455





Questo generatore di segnali, dalle molteplici applicazioni, viene comunemente chiamato oscillatore modulato e costituisce lo strumento base di ogni tecnico, dilettante, amatore. Infatti, oltre ad essere impiegato per l'allineamento dei radioricevitori AM, che è la operazione più importante poichè da essa dipendono in larga misura la sensibilità, la selettività e la fedeltà, consente di effettuare una vasta gamma di misure. Con l'ausilio di un voltmetro elettronico si può determinare il valore dell'induttanza L di una bobina, o la induttanza pura Lo, la capacità distribuita in essa Co, il fattore di merito Q, la mutua induzione M di due bobine, il fattore d'accoppiamento K ecc. L'**UK 455** oltre ad essere impiegato come tale, si presta ancora egregiamente, grazie ad un'uscita a 1 kHz perfettamente sinusoidale e regolabile in ampiezza da O ÷ 2 Vp.p., nel campo della bassa frequenza, per la verifica, messa a punto, e riparazione degli amplificatori audio, impianti sonori ecc.

Quanto detto però non esaurisce il campo delle possibili applicazioni perchè ve ne sono numerosissime altre.

CARATTERISTICHE

Gamme di freq.: da 400 ÷ 950 kHz e da 950 ÷ 1.600 kHz

Tensione d'uscita a RF: 100 mV

Attenuatore a RF: a variazione continua

Modulazione: interna a 1 kHz con profondità del 30% - possibilità di escluderla.

Tensione d'uscita a BF: 2 Vp.p.

Attenuatore BF: a variazione continua

Transistor impiegati: 2 × AF 114 - AC 128

Alimentazione: pila da 9 V

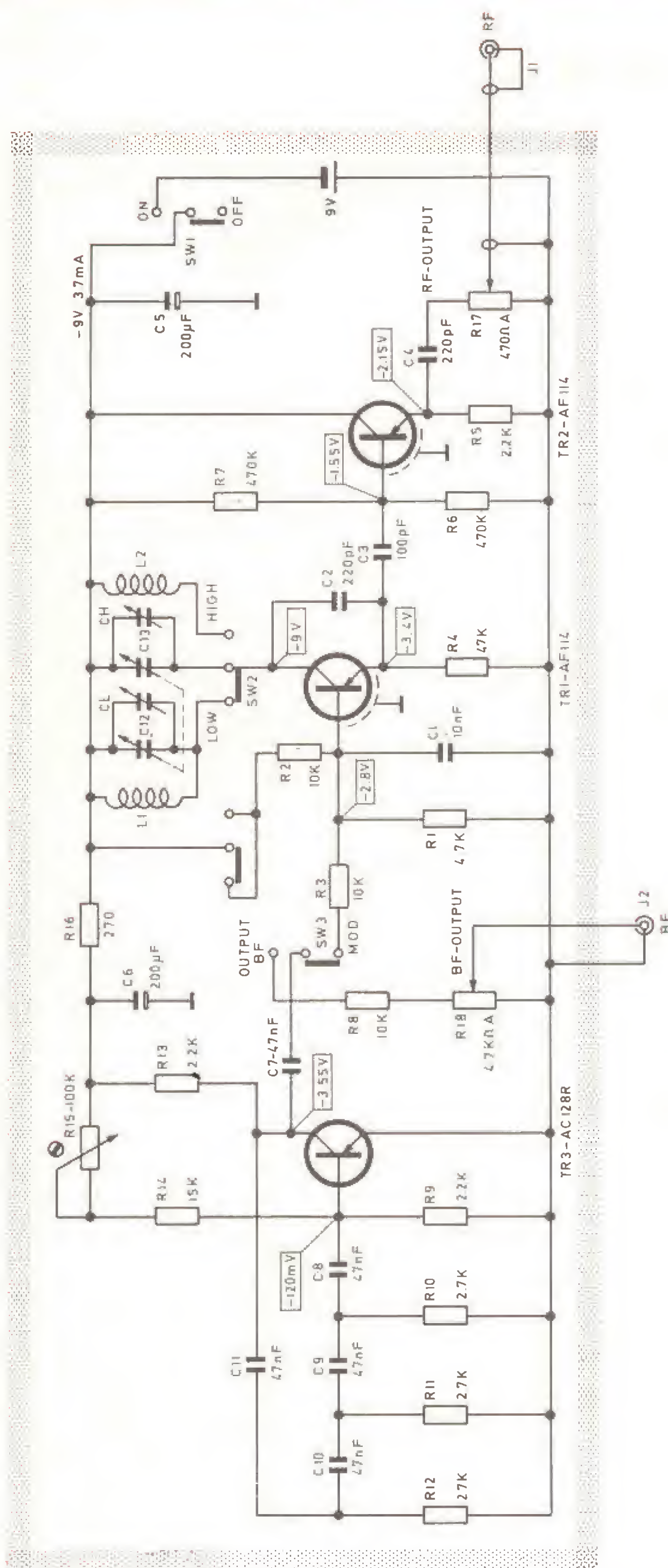


Fig. 1 - Schema elettrico

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito di questo generatore di segnali, completamente transistorizzato, è visibile in fig. 1 e come si nota è costituito da:

1) Oscillatore variabile da 400 ÷ 1.600 kHz
2) Adattatore d'impedenza
3) Oscillatore BF a 1 kHz

Oscillatore variabile da 400 ÷ 1.600 kHz

L'oscillatore è un Colpitts a transistor nel quale è impiegato l'AF114 - TR1 -. La frequenza di oscillazione per la gamma bassa - LOW - da 400 ÷ ÷ 950 kHz è determinata da L1 - C12 + C13, quella alta - HIGH - da 950 ÷ 1.600 kHz da L2 - C13.

Il cambio della gamma - RANGE - viene comandato dalla levetta del deviatore a cursore SW2. Questo oscillatore è a risonanza in parallelo per tensione. La reazione è ottenuta per il tramite del condensatore C2. La polarizzazione di TR1 è fornita dal gruppo R1-C1 il quale introduce un certo grado di controllo di ampiezza.

Adattatore d'impedenza

In questo stadio è stato impiegato l'AF114, in circuito con collettore comune, la cui base è accoppiata per mezzo del condensatore C3 all'oscillatore. All'emettitore, per il tramite del condensatore C4, viene prelevata la tensione d'uscita la quale è regolata con continuità dal potenziometro R17.

Oscillatore BF a 1 kHz

Questo oscillatore RC funziona a spostamento di fase; in esso è stato impiegato il transistor AC128 - TR3 -. In questo circuito si hanno tre sezioni RC ognuna delle quali provvede ad uno spostamento di fase di 60° della tensione. L'innesco delle oscillazioni

in questo circuito è prodotto da una qualsiasi perturbazione elettrica introdotta nel circuito stesso, ad esempio l'aumento della corrente di collettore durante l'accensione. Nella fase di messa a punto l'elemento da regolare è il potenziometro semifisso R15, con il quale si regola la condizione d'innesco e la migliore forma d'onda.

MECCANICA DELLO STRUMENTO

Meccanicamente l'**UK 455** è costituito da due parti, e precisamente:

1) Pannello frontale sul quale sono montate le prese miniatura J1-J2.

2) Circuito stampato sul quale sono montati tutti i componenti e che viene fissato direttamente al pannello.

E' consigliabile, inoltre, racchiudere lo strumento in una custodia, ed allo scopo ben si presta il tipo G.B.C. **OO/0946-01** le cui dimensioni permettono una facile applicazione del pannello recante tutti i componenti e i comandi.

MONTAGGIO MECCANICO ED ELETTRICO

Le fasi costruttive elencate qui di seguito portano fino alla realizzazione completa dello strumento come è illustrato in fig. 2.

Sequenza di montaggio

I FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato - Fig. 4

Per facilitare il montaggio la fig. 4 mette in evidenza dal lato bachelite la sistemazione di ogni componente.

- Montare n. 3 ancoraggi indicati con 1-2-3 inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i deviatori a cursore SW1-SW2 - SW3 orientandoli secondo il disegno e fissandoli con viti del ∅ di 3 x 6 mm, rondelle e dadi.

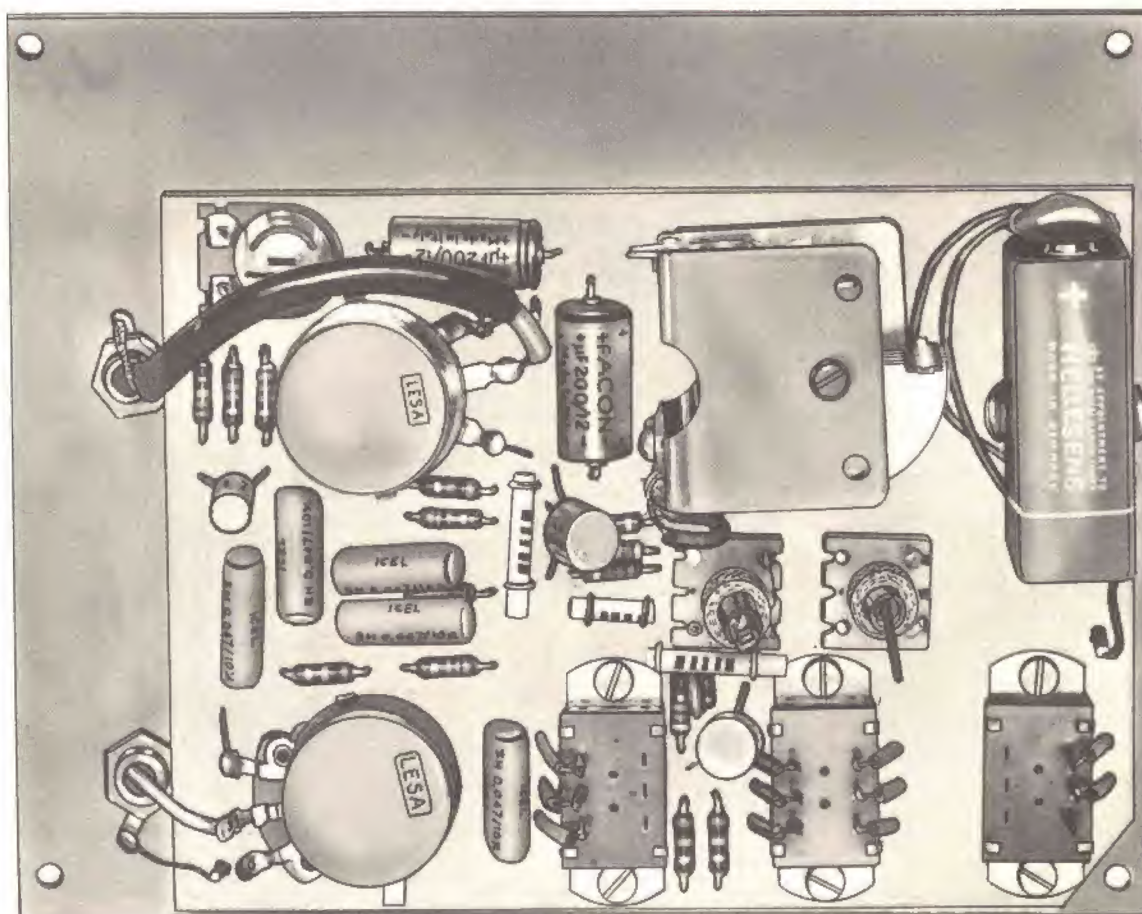


Fig. 2 - Aspetto del generatore a montaggio ultimato

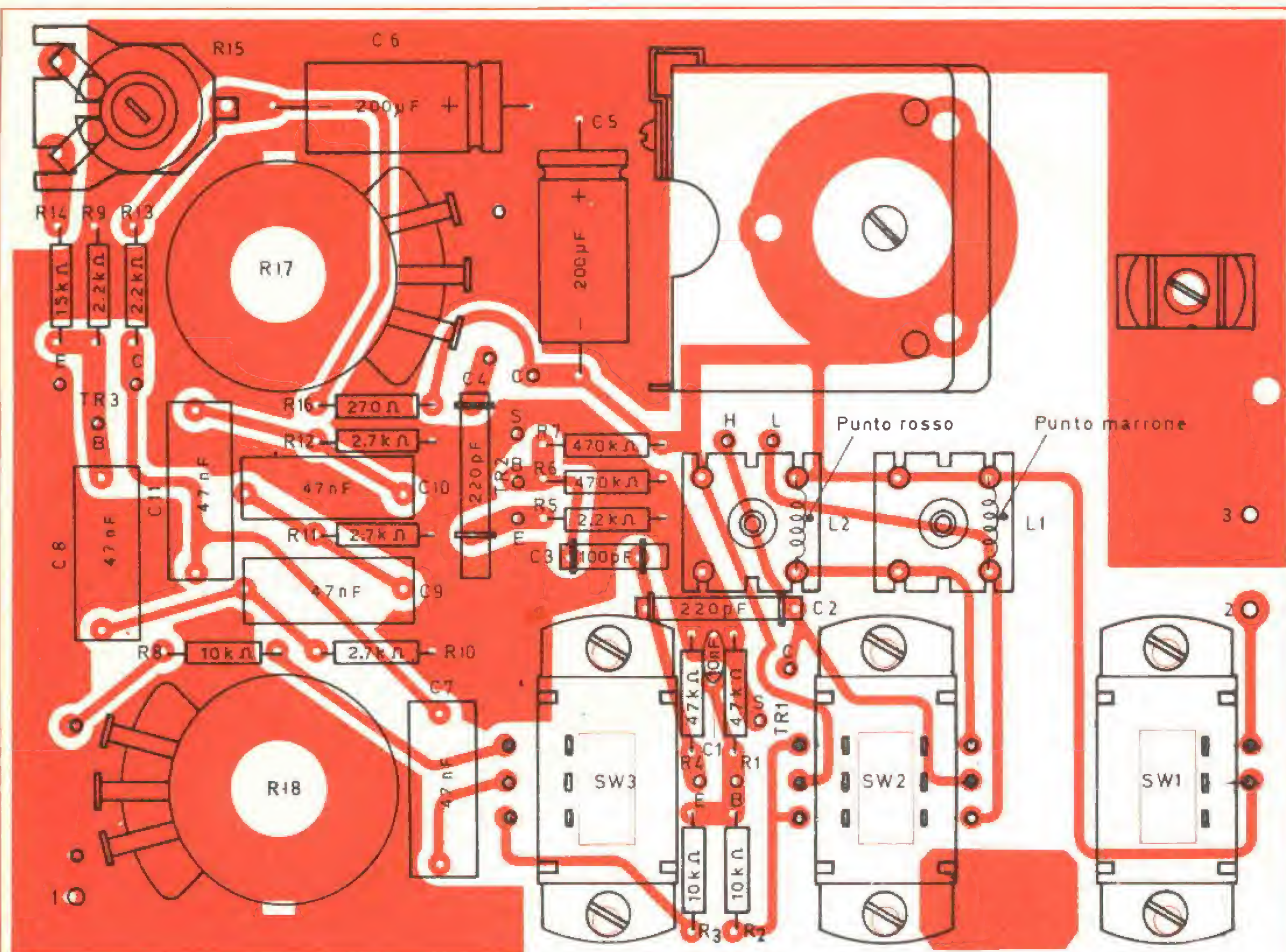


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato

Collegare i deviatori al circuito stampato con spezzoni di filo rigido del ∅ di 0,7 mm e della lunghezza di 15 mm. Isolare ogni collegamento con tubetto sterlingato del ∅ di 1,5 mm e della lunghezza di 12 mm.

- Montare i resistori e i condensatori piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i potenziometri orientandoli secondo il disegno e, dopo aver piegato l'aletta corrispondente alla sede del circuito stampato nella quale deve penetrare, mettere la rondella distanziatrice e avvitare il dado fino al bloccaggio.

- Montare il condensatore variabile orientandolo secondo il disegno e fissandolo con tre viti da 3 x 6 mm. Interporre fra il piano della bachelite e il variabile un gommino per ciascuna vite, e mettere sotto la testa di ognuna di esse una rondella da 3 x 8 mm.

- Montare le bobine L1 punto marrone e L2 punto rosso orientando il punto di riconoscimento secondo il disegno e inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base aderente alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i transistor TR1 - TR2 e TR3 orientandoli secondo il disegno. Inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base a circa 8 mm dal piano della bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare il clips a molla - fig. 4 - orientandolo secondo il disegno e fissandolo con una vite da 3 × 6 mm, rondella e dado.

- Collegare i due terminali del potenziometro R18 al circuito stampato con due spezzoni di filo rigido del ∅ di 0,7 mm e di lunghezza 15 mm.

- Collegare i due terminali del potenziometro R17 al circuito stampato con due spezzoni di filo rigido del ∅ 0,7 mm e di lunghezza 15 mm.

- Collegare la sezione del condensatore variabile C12 al punto L del circuito stampato con uno spezzone di

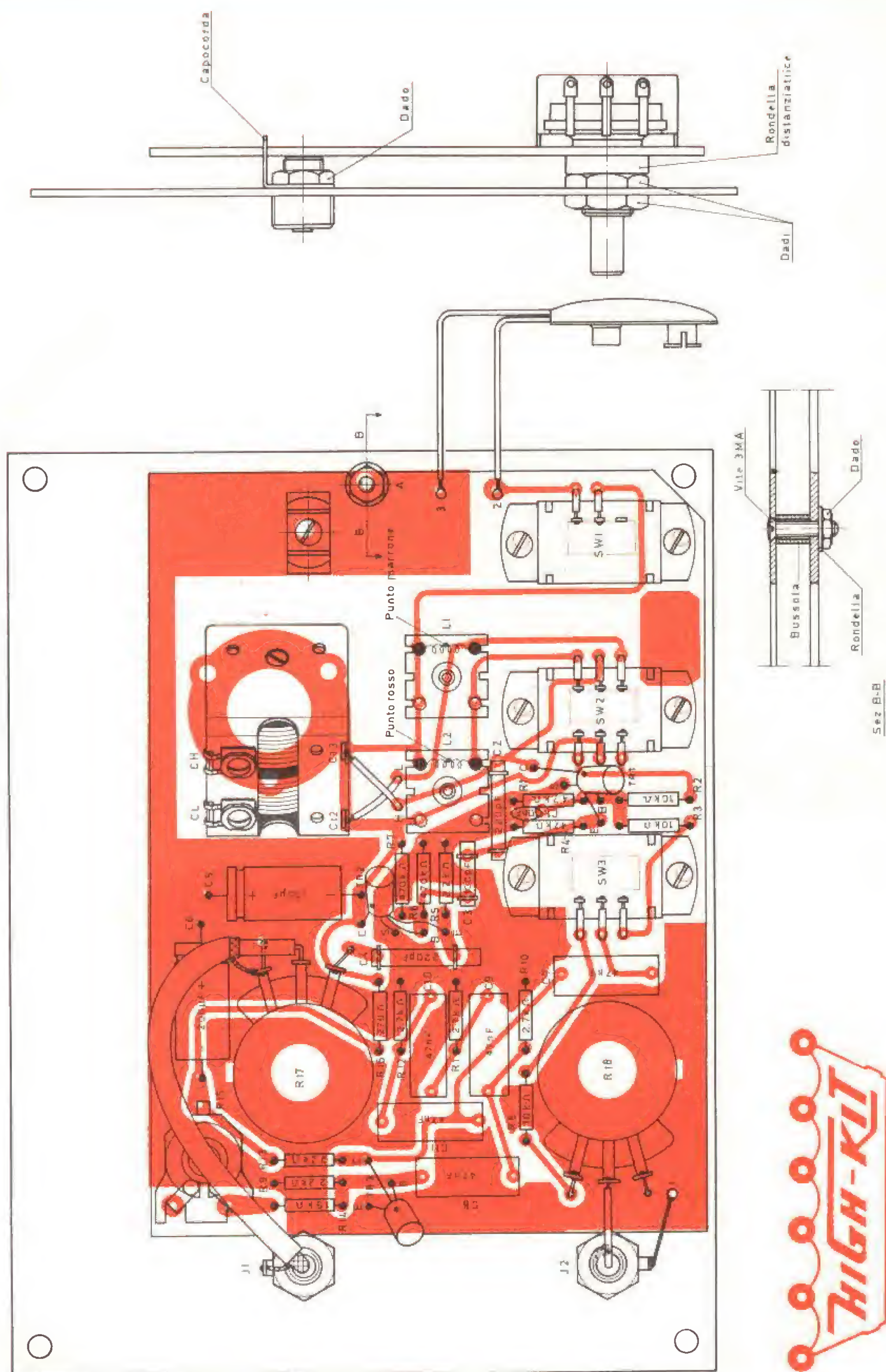


Fig. 4 - Assieme di montaggio dei componenti

filo rigido del ∅ di 0,7 mm e di lunghezza 23 mm. Isolate il filo con 18 mm di tubetto sterlingato del ∅ di 1,5 mm.

● Collegare l'altra sezione del condensatore variabile C13 al punto H del circuito stampato con uno spezzone di filo rigido del ∅ di 0,7 mm e di lunghezza 35 mm. Isolare il filo con 28 mm di tubetto sterlingato del ∅ di 1,5 mm.

II FASE - Pannello frontale

Montaggio delle parti staccate - Fig. 4

● Montare le prese miniatura J1-J2 con relativo capocorda, piegare la linguetta del capocorda ad angolo retto.

● Montare il circuito stampato al pannello.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Orientare il circuito stampato secondo il disegno, introdurre nei due fori da 10 mm del pannello le bussole dei potenziometri e in quello da 9 mm l'albero del condensatore variabile, avvitare i dadi sino al bloccaggio.

Interporre nel punto A fra circuito stampato e pannello il distanziatore cilindrico della lunghezza di 4,5 mm e introdurre nel foro la vite a testa svasata da 3 x 10 mm, mettere la rondella e avvitare il dado fino al bloccaggio.

● Saldare il conduttore rosso della presa polarizzata all'ancoraggio 3 del circuito stampato e quello nero all'ancoraggio 2.

● Collegare il terminale 3 del potenziometro R18 con il centro della presa miniatura J2 con uno spezzone di filo rigido del ∅ di 0,7 mm della lunghezza di 35 mm. Isolare il filo con 25 mm di tubetto sterlingato del ∅ di 1,5 mm.

● Collegare il capocorda della presa miniatura J2 con l'ancoraggio 1 del circuito stampato.

● Collegare la presa miniatura J1 con il potenziometro R17 con uno spezzone di cavo schermato unipolare della lunghezza di cm 10 e del ∅ di 4,5 mm

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Togliere per una lunghezza di cm 1,5 la guaina mettendo a nudo la calza metallica - schermo - senza tagliarla, spingere indietro la calza facendo allargare le maglie. Da una apertura che si sarà prodotta, tra una maglia e l'altra estrarre il conduttore isolato interno, spelare l'estremità per circa 5 mm e saldarla al punto centrale della presa miniatura J1, saldare la calza al capocorda. Preparare l'altra estremità del cavo con il medesimo procedimento. Saldare l'estremità del conduttore interno al terminale centrale del potenziometro R17, la calza al terminale superiore - massa.

● Montare le manopole a indice MI2-MI3 - MI1

1) Ruotare il potenziometro R17 - RF OUTPUT - in senso antiorario fino a portarlo a zero. Montare la manopola rivolta con l'indice sullo 0 indicato sul pannello.

2) Ruotare il potenziometro R18 - BF OUTPUT - in senso antiorario fino a portarlo a zero. Montare la manopola rivolta con l'indice sullo 0 indicato sul pannello.

3) Regolare il condensatore variabile C12-C13 per la massima capacità - lamine completamente chiuse - Montare la manopola MI1 con l'indice orizzontale.

Preparazione del cavo di collegamento Fig. 5 - Lunghezza cm 80

● Montaggio della spina miniatura.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Togliere per una lunghezza di 20 mm la guaina isolata mettendo a nudo la calza metallica senza tagliarla. Avvolgere uno spezzone di filo nudo del ∅ di 0,7 mm. sulla calza metallica vicino alla guaina formando 10 spire affiancate. Tagliare la calza rimasta cioè quella non coperta dalle spire, spellare per circa 5 mm il conduttore interno e introdurlo nel foro della spina miniatura - saldare - avvitare la vite affinchè ne assicuri un perfetto contatto elettrico con la calza metallica. Togliere all'altra estremità del cavo per una larghezza di cm. 6 la guaina isolata mettendo a nudo la calza metallica senza tagliarla, spingere indietro la calza facendo allargare le maglie. Da una apertura che si sarà prodotta fra una maglia e l'altra estrarre il conduttore interno. Tagliare il conduttore per una lunghezza di cm 3 rispetto alla guaina. Spellare il conduttore per circa 5 mm e saldare la pinza a coccodrillo. Saldare un'altra pinza a coccodrillo all'estremità della calza - schermo - preparare l'altro cavo con il medesimo procedimento.

Dopo la costruzione, un accurato controllo del circuito e una verifica d'isolamento nei punti più critici bisogna provvedere ad un'accurata taratura dell'oscillatore ad AF. Essa si può effettuare in diversi modi, alcuni dei quali sono:

1) Per confronto con la scala graduata di un radioricevitore AM.

2) Con un ondametro di precisione.

3) Con un generatore di segnali campione.

I risultati conseguibili con il primo sistema, che qui di seguito viene descritto, dipendono dalla precisione con cui è graduata la scala. Il secondo e il terzo metodo sono migliori ma ri-

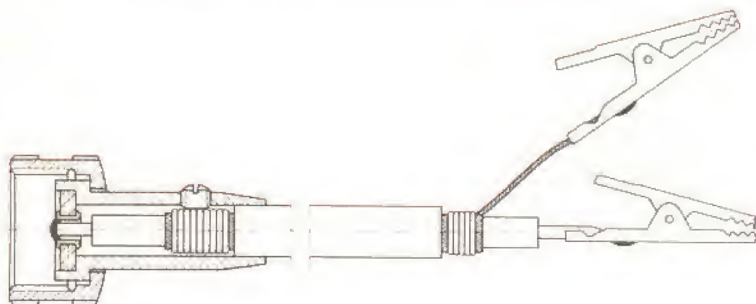


Fig. 5 - Cavo di collegamento

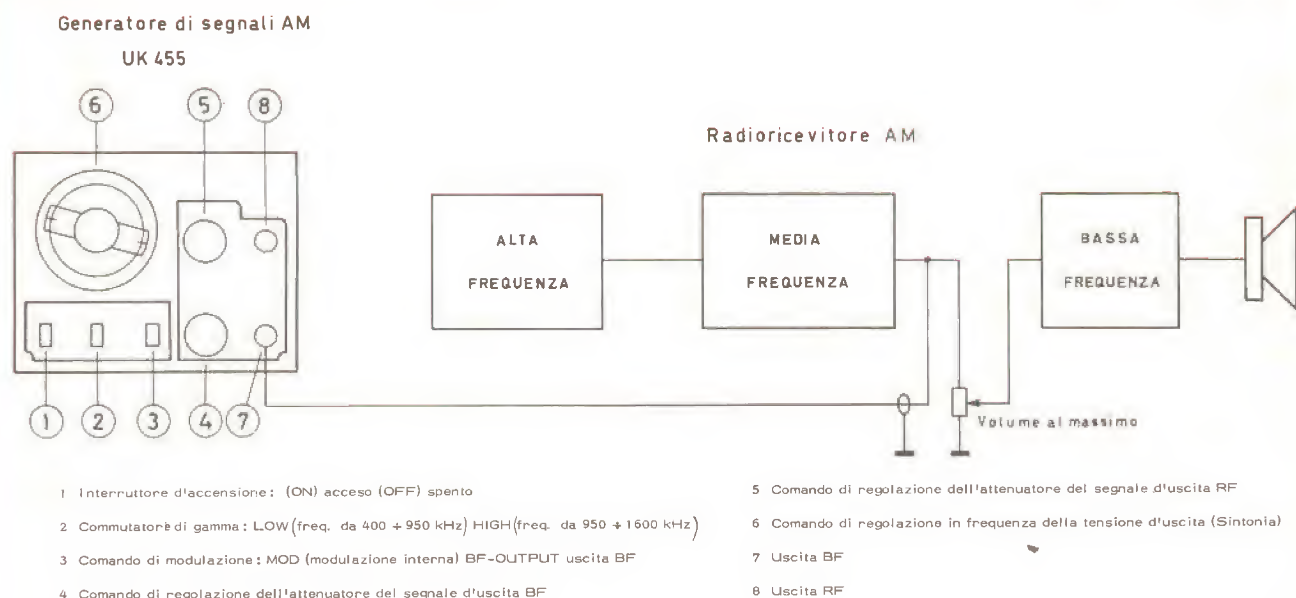


Fig. 6 - Schema di collegamento del generatore per il controllo dell'oscillatore a bassa frequenza

chiedono strumenti di laboratorio di alta precisione e costo.

Per facilitare al costruttore la messa a punto dell'**UK 455** si descrive il primo sistema con il quale si richiede l'impiego di un radioricevitore AM e un voltmetro c.a. o un misuratore d'uscita.

Allo scopo si presta molto bene il millivoltmetro **UK 430** oppure il watmetro **UK 445.**

TARATURA E MESSA A PUNTO DEL GENERATORE

Controllo dell'oscillatore a BF

● Collegare gli apparecchi come indica la fig. 6

1) Regolare il volume del ricevitore al massimo.

2) Predisporre il generatore per l'uscita della BF - comando 3.

3) Regolare il segnale di BF fino a percepire una potenza acustica sufficiente a poterne determinare la qualità della nota a 1000 Hz.

Se questa non è presente, regolare R15, fino all'innesco dell'oscillatore BF e per la migliore uscita indistorta, tenendo presente di regolare il segnale d'uscita del generatore in modo tale da non sovraccaricare gli stadi del ricevitore, causa di distorsione d'ampiezza, con difficoltà di giudicare la qualità della nota a 1000 Hz.

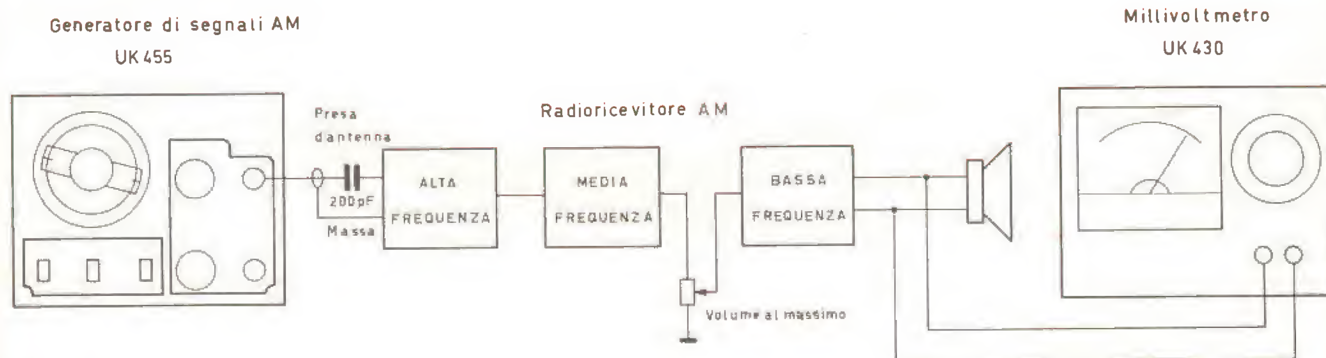


Fig. 7 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento dei circuiti ad alta frequenza del generatore

Taratura dell'AF

L'allineamento va fatto in due punti della scala per ogni gamma e precisamente:

1) Gamma LOW a 450 e 900 kHz
2) Gamma HIGH a 1.000 e 1.500 kHz.

- Collegare gli strumenti come indica la fig. 7.

Allineamento alla frequenza di 1.000 kHz

1) Predisporre il generatore per la gamma 950 ÷ 1.600 kHz.
2) Includere la modulazione.
3) Regolare la sintonia per la frequenza di 1.000 kHz.
4) Regolare il volume del radioricevitore al massimo.
5) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento.

Se la frequenza letta sulla scala del ricevitore è diversa, regolare il nucleo della bobina L2 fino ad ottenere l'esatto allineamento a 1.000 kHz. Durante le operazioni d'allineamento regolare il segnale d'uscita del generatore in modo da non sovraccaricare gli stadi del ricevitore.

Allineamento alla frequenza di 1.500 kHz

1) Regolare la sintonia del generatore per la frequenza di 1.500 kHz.
2) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento.

Se la frequenza è diversa di 1.500 kHz regolare il compensatore CH per detta frequenza.

Allineamento alla frequenza di 450 kHz

1) Predisporre il generatore per la gamma 400 ÷ 950 kHz.
2) Regolare la sintonia per la frequenza di 450 kHz.
3) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento, e se la frequenza letta sulla scala del ricevitore è diversa di 900 kHz, 2ª armonica di 450 kHz, per il quale dev'essere tarato il generatore, regolare il nucleo della bobina L1 fino a che il ricevitore assuma la sintonia per la frequenza di 900 kHz.

Allineamento alla frequenza di 900 kHz

1) Regolare l'indice di sintonia del generatore per la frequenza di 900 kHz.

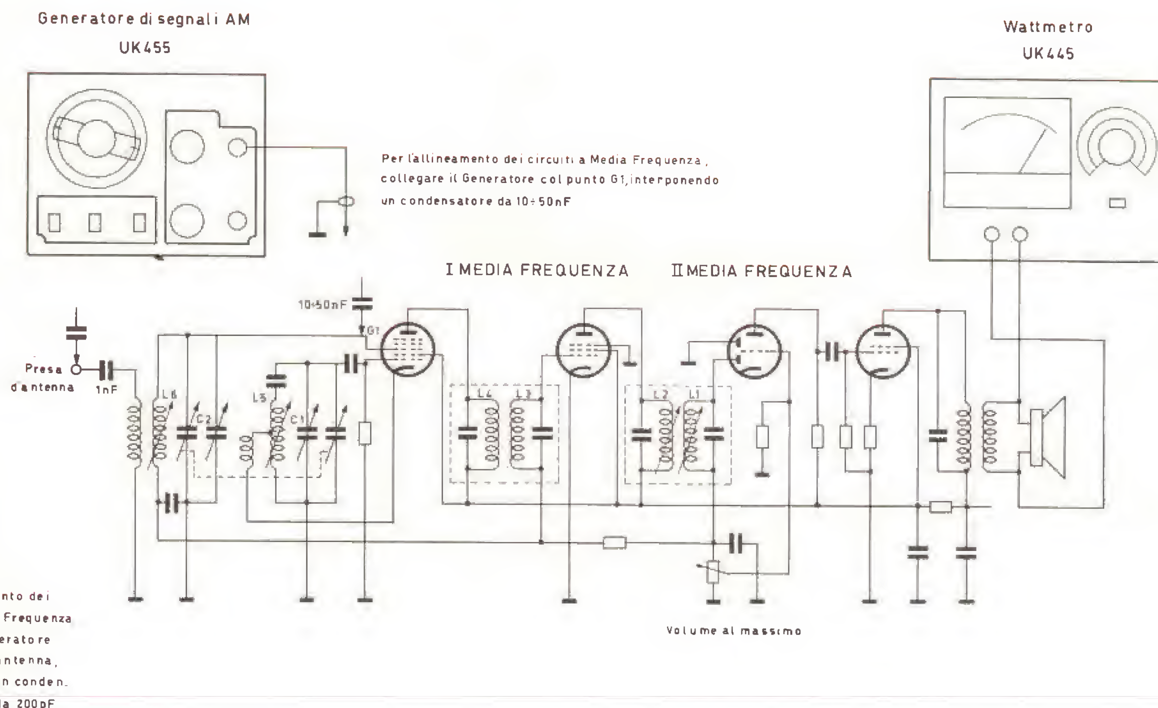


Fig. 8 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento dei circuiti ad alta e media frequenza

2) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento se la frequenza è diversa di 900 kHz regolare il compensatore CL per detta frequenza.

Impiego del generatore di segnali UK 455 per l'allineamento dei radioricevitori AM

Qui di seguito viene illustrato il metodo di taratura. La figura 8 indica lo schema di un classico ricevitore AM.

Allineamento della media frequenza

1) Se il radioricevitore in prova è a più gamme, mettere il cambio di onda dell'apparecchio su OM.
2) Portare l'indice di sintonia alla frequenza più alta - condensatore variabile aperto.
3) Portare il volume al massimo.
4) Predisporre il generatore di segnali UK 455 per la gamma 450 ÷ 950 kHz.
5) Sintonizzare il generatore per l'esatto valore della MF del ricevitore in prova, la quale è fra 450 e 470 kHz.
6) Regolare l'attenuatore del generatore in modo da ottenere un sufficiente spostamento dell'indice dello strumento.
7) Con un utensile antinduttivo regolare la seconda media frequenza, il circuito secondario L1 collegato al rivelatore, poi il circuito primario collegato alla placca L2 dell'amplificatrice di MF in modo da ottenere la massima uscita. Regolare quindi la prima media frequenza, prima il secondario L3, poi il primario L4. Rivedere l'allineamento della seconda media frequenza.

Allineamento dei circuiti accordati ad OM

L'allineamento va fatto su due punti della scala parlante, in prossimità a ciascuno degli esterni. Spesso questi punti sono indicati dal costruttore. Uno di essi è il punto alto, ed è compreso fra 1.400 e 1.600 kHz, l'altro è il punto basso, compreso fra 500 e 600 kHz.

Allineamento al punto alto

1) Predisporre il generatore di segnali UK 455 per la gamma 950 ÷ 1.600 kHz.
2) Sintonizzare il generatore alla frequenza per il quale deve essere tarato il ricevitore in prova.
3) Regolare, avvitando o svitando leggermente, il compensatore C1 del circuito oscillatore del ricevitore sino ad ottenere la massima indicazione dallo strumento.
4) Regolare, avvitando o svitando leggermente, il compensatore C2 del circuito d'entrata per la massima uscita.

Allineamento al punto basso

1) Predisporre il generatore di segnali UK 455 per la gamma 400 ÷ 950 kHz.
2) Sintonizzare il generatore alla frequenza per il quale dev'essere tarato il ricevitore in prova.
3) Regolare il nucleo ferromagnetico del circuito oscillatore L5 del ricevitore per la massima uscita.
4) Regolare il nucleo L6 ferromagnetico del circuito d'entrata per la massima uscita.

Allineamento dei circuiti accordati ad onde corte e cortissime

0C1) Regolazione di passo: 6 MHz regolare prima il nucleo del circuito d'oscillatore poi quello del circuito d'entrata.

0C1) Regolazione della residua: 12 MHz regolare prima il compensatore del circuito d'oscillatore poi quello d'entrata.

0C2) Regolazione di passo: 11,5 MHz regolare i nuclei d'oscillatore e d'entrata.

0C2) Regolazione della residua: 20 MHz regolare i compensatori d'oscillatore e d'entrata. Le frequenze citate hanno carattere puramente orientativo allo scopo di far capire la possibilità di allineamento delle onde corte e cortissime con l'UK 455.

Es.: 6 MHz 4ª Armonica della frequenza di 1.500 kHz del generatore fondamentale.

12 MHz 8ª Armonica della frequenza di 1.500 kHz del generatore fondamentale.

11,5 MHz 8ª Armonica della frequenza di 1.440 kHz del generatore fondamentale.

ELENCO MATERIALE CONSIGLIATO PER COMPLETARE L'UK 455

N°	DESCRIZIONE	Numero di Codice G.B.C.
1	custodia 173 x 134 x 59 mm	00/0946-01
1	pila da 9 V	II/0762-00
4	pinze a coccodrillo	GD/7590-00
m. 1,70	cavo schermato unipolare ∅ 4,5	CC/0103-10

ELENCO DEI COMPONENTI

N°	SIGLA	DESCRIZIONE
1	R1	resistore da 4,7 kΩ - 1/3 W - 5%
3	R2-R3-R8	resistori da 10 kΩ - 1/3 W - 5%
1	R4	resistore da 47 kΩ - 1/3 W - 5%
3	R5-R9-R13	resistori da 2,2 kΩ - 1/3 W - 5%
2	R6-R7	resistori da 470 kΩ - 1/3 W - 5%
3	R10-R11-R12	resistori da 2,7 kΩ - 1/3 W - 5%
1	R14	resistore da 15 kΩ - 1/3 W - 5%
1	R16	resistore da 270 Ω - 1/3 W - 5%
1	R15	potenziometro semifisso da 100 kΩ
1	R17	potenziometro da 470 ΩA con 2 dadi
1	R18	potenziometro da 4,7 kΩA con 2 dadi
1	C1	condensatore ceramico a disco da 10 nF
2	C2-C4	condensatori ceramici a tubetto da 220 pF
1	C3	condensatore ceramico a tubetto da 100 pF
2	C5-C6	condensatori elettrolitici da 200 µF - 12 Vc.c.
5	C7-C8-C9	
	C10-C11	condensatori in poliestere da 47 nF
1	C12-C13	condensatore variabile da 290 ÷ 130 pF
2	TR1-TR2	transistor AF114
1	TR3	transistor AC128
1	L1	bobina AF - gamma bassa - punto marrone
1	L2	bobina AF - gamma alta - punto rosso
1	PN	pannello
2	SW1-SW3	deviatore a cursore - 1 scambio
1	SW2	deviatore a cursore - 2 scambi
2	J1-J2	prese miniatura
2	Sp1-Sp2	spine miniatura
1	CS	circuito stampato
4	AS	ancoraggi per C.S.
1	PP	presa polarizzata
1	CL	clips a molla
1	MI1	manopola ad indice
2	MI2-MI3	manopole ad indice
3	——	passa cavo miniatura
11	——	viti ∅ 3 x 6 mm
8	——	dadi 3MA
11	——	rondelle 3 x 8 mm
1	——	vite TS 3 x 10 mm
2	——	rondelle
1	——	distanziatore
cm 45	——	tubetto sterlingato ∅ 1,5 mm
cm 45	——	filo nudo ∅ 0,7 mm
cm 15	——	cavo schermato unipolare ∅ 4,5 mm

Kit completo UK 455 - SM/1455-00. In confezione «Self-Service».

20 MHz 13ª Armonica della frequenza di 1.540 kHz del generatore fondamentale.

Allineamento degli apparecchi a transistor con l'UK 455

Allineamento della media frequenza

Il generatore di segnali UK 455 dev'essere accoppiato alla bobina di base del primo transistor dal lato opposto alla base, tramite un condensatore di capacità 4,7 ÷ 10 nF. Il condensatore variabile dell'apparecchio va messo con le lamine a metà corsa.

Il procedimento di taratura è uguale a quello descritto.

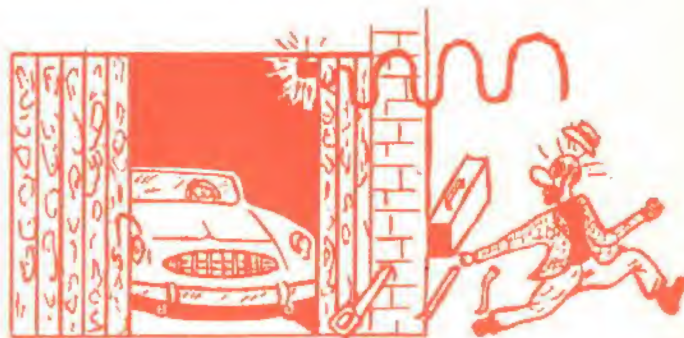
Allineamento dei circuiti ad alta frequenza

L'uscita del generatore di segnali va collegata all'antenna dell'apparecchio mediante alcune spire senza alcun contatto diretto. Basta avvolgere 4 o 5 spire in aria di filo del ∅ di 1 mm avente un ∅ interno di circa 1 cm., collegare la bobina così ottenuta al puntale del generatore e alla presa di massa dello stesso. La bobina va posta a fianco di quella d'antenna, avvolta sulla ferrite a qualche centimetro da essa.

Per l'allineamento all'esterno alto della scala il procedimento è uguale a quello già descritto; è un po' diverso per l'esterno basso in quanto il circuito accordato d'entrata non porta nuclei di regolazione. Si deve provvedere a qualche spostamento della bobina d'antenna sul nucleo di ferrite.

Al termine di queste semplici operazioni l'**UK 455** è pronto per essere utilmente impiegato ed è in grado di assolvere pienamente a tutte quelle funzioni elencate nella parte introduttiva. I tecnici che lo costruiranno disporranno così, con una spesa davvero modesta, di uno strumento di classe superiore, di elevata affidabilità e di vastissimo impiego.

UN SEMPLICE RIVELATORE DI PRESENZA



di L. BIANCOLI

Per rivelatore di presenza si intende notoriamente un dispositivo che — a seguito della presenza di una persona in una posizione particolare — determina l'apertura o la chiusura di un circuito che a sua volta provoca effetti secondari: le applicazioni di questo genere possono essere del tipo a cellula fotoelettrica, ad esempio per azionare la apertura e la chiusura automatica di porte, il funzionamento di scale mobili, ecc., oppure possono essere del tipo funzionante ad Alta Frequenza, nel qual caso si prestano particolarmente all'impiego come avvisatori, come dispositivi antifurto, ecc. Il circuito che qui descriviamo si presta appunto all'impiego come antifurto, e può essere installato nel giardino di una villetta, all'ingresso di un appartamento, in corrispondenza di un portone, o in qualsiasi altro punto in cui si desideri una reazione ogni qualvolta una persona si ferma in una determinata posizione.

Affinché un rivelatore di presenza possa funzionare con notevole sicurezza e per un periodo di tempo indeterminato, è indispensabile che il suo circuito sia il più possibile semplice, che impieghi un numero assai limitato di componenti, e che funzioni inoltre su una frequenza che non dia adito a fenomeni di instabilità.

Queste esigenze possono essere facilmente soddisfatte adottando un circuito che funzioni in Alta Frequenza sulla gamma delle onde medie, soprattutto in quanto la necessaria bobina oscillatrice può essere facilmente trovata in commercio, senza quindi necessità di costruirla.

Il circuito elettrico del dispositivo che stiamo per descrivere è illustrato alla **figura 1,** nella quale si può notare che esso consiste in pochi componenti, il che rende quindi la realizzazione estremamente facile.

Il principio di funzionamento può essere riassunto in poche parole: Tr2 è un transistor del tipo OC44, che funziona semplicemente come stadio oscillatore nella gamma delle onde medie. La frequenza delle oscillazioni dipende dal valore induttivo della bobina L, nonché dai valori capacitivi che vengono attribuiti alle due capacità variabili, CV1 e CV2. Quando i valori delle suddette due capacità variabili vengono regolati in modo tale da creare le condizioni di risonanza da parte di L, lo stadio produce delle oscillazioni ad ampiezza costante, che — tramite la capacità C1 — vengono a trovarsi ai capi del diodo D. Dal momento che quest'ultimo, trattandosi di un elemento rettificatore, consente il passaggio della corrente elettrica in una sola direzione, risulta intuitivo che, quando le oscillazioni presentano una polarità conforme al senso di conduzione del diodo, esse risultano cortocircuitate verso massa: per contro, ogni qualvolta esse presentano una polarità opposta a quella del senso di conduzione del diodo, tali oscillazioni, o per meglio dire le relative semionde rettificate, vengono a trovarsi con tutta la loro ampiezza ai capi del diodo D, e quindi tra base e massa del transistor Tr1.

Quest'ultimo non è altro che un comune stadio di amplificazione a Bassa Frequenza, avente il compito di aumentare l'intensità della corrente delle oscillazioni prodotte.

Le caratteristiche di questo secondo transistor, del tipo OC72, sono tali per cui, quando il segnale ad Alta Frequenza risulta applicato ai capi del diodo, la corrente di collettore è di intensità tale da eccitare adeguatamente il relé collegato in serie al circuito relativo, tanto quanto basta per attirarne l'equipaggio mobile. Ciò premesso, se per un motivo qualsiasi le oscilla-

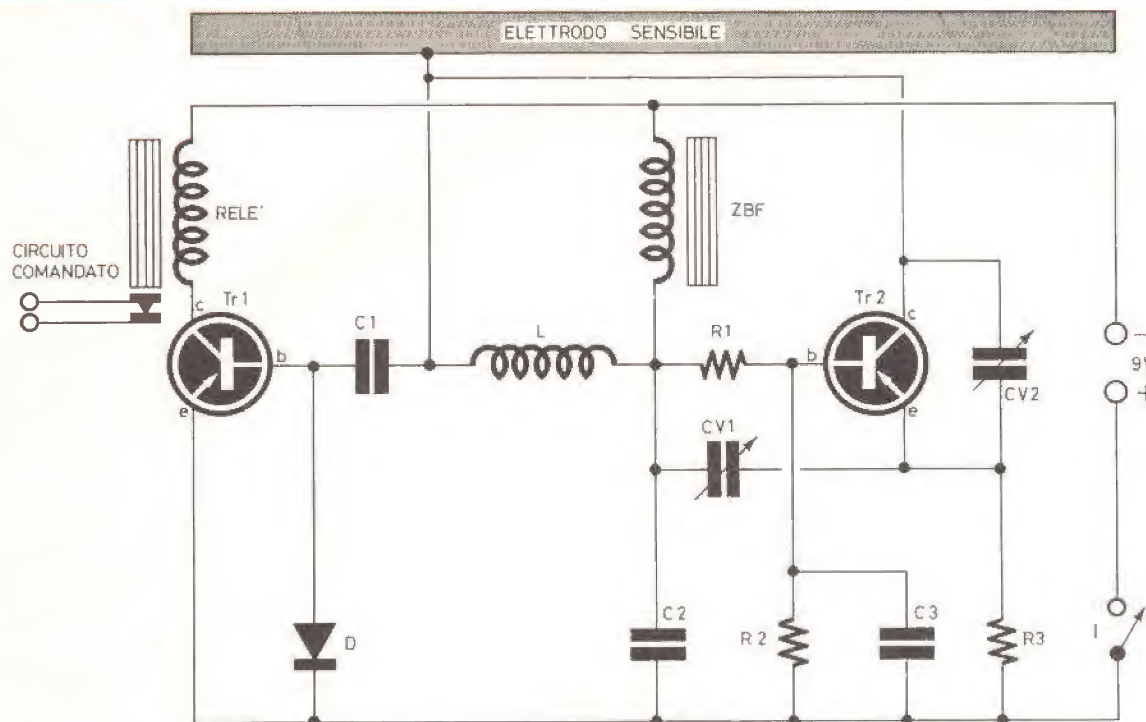


Fig. 1 - Circuito elettrico del rivelatore di presenza. Tr1 è uno stadio amplificatore a Bassa Frequenza, mentre Tr2 è uno stadio oscillatore ad Alta Frequenza. Le oscillazioni prodotte vengono bloccate ogni qualvolta l'elettrodo viene a costituire una capacità verso massa.

zioni fornite dallo stadio Tr2 venissero meno, verrebbe meno contemporaneamente il segnale di Bassa Frequenza applicato alla base (b) di Tr1, e diminuirebbe nel medesimo istante l'intensità della relativa corrente di collettore. A causa di ciò, il relé non risulterebbe più eccitato, con la conseguente liberazione della lamina mobile precedentemente citata.

Nel punto in comune fra il condensatore C1 e la bobina L è collegato un cavetto, facente capo ad un **elettrodo sensibile,** costituito semplicemente da una lastra di metallo o di stagnola avente determinate dimensioni. In pratica, questo elettrodo costituisce un'armatura di un condensatore, la cui seconda armatura può essere rappresentata da qualsiasi corpo di una certa massa, che si trovi nelle sue immediate vicinanze.

La tecnica di funzionamento del dispositivo è quindi la seguente: CV1 e CV2 devono essere regolati in modo tale da ottenere la produzione di oscillazioni ad Alta Frequenza della massima ampiezza, quando l'elettrodo sensibile è collegato regolarmente al punto citato, senza però che alcuna massa conduttrice sia nelle sue vicinanze. Una volta ottenute le oscillazioni, ed ottenuta la conseguente eccitazione del relé in serie al circuito di collettore di Tr1, ogni qualvolta una massa di materiale conduttore (ad esempio la mano di una persona, oppure l'intero corpo di una persona) viene a trovarsi in modo da costituire una capacità verso massa con l'elettrodo sensibile, l'intero circuito ad Alta Frequenza viene portato al di fuori delle condizioni di risonanza, per cui le oscillazioni cessano di colpo. Una volta cessate le oscillazioni, viene meno il segnale applicato alla base di Tr1, per cui la sua corrente di collettore diminuisce, e raggiunge il valore corrispondente alla corrente di riposo di quello stadio. L'intensità di questa corrente di riposo è talmente esigua da risultare insufficiente per l'eccitazione del relé, per cui i relativi contatti si aprono.

Naturalmente, a seconda del tipo di relé scelto, è possibile fare in modo che i contatti del circuito comandato si aprano ogni qualvolta cessano le condizioni di risonanza, oppure che tali contatti si chiudano. Ciò — comunque — dipende esclusivamente dalle esigenze specifiche del costruttore.

Una volta chiarito il principio di funzionamento, va da sé che sfruttando i contatti che aprono o chiudono il circuito comandato, a seconda delle preferenze di chi costruisce l'apparecchio — è possibile fare in modo che un segnale di allarme entri in funzione oppure che qualsiasi altro dispositivo si metta a funzionare o smetta di funzionare non appena l'elettrodo sensibile viene a costituire una capacità verso massa. Da ciò risulta anche intuitivo il fatto che questo dispositivo può essere usato anche per scopi pubblicitari: infatti, se si fa in modo che l'elettrodo sensibile sia costituito da una lastrina di stagnola nascosta da un cartello pubblicitario, ed applicata all'interno di una vetrina, è assai facile che i contatti del relé entrino in funzione ogni qualvolta una persona si ferma davanti alla suddetta vetrina. In quel caso, è interessante sfruttare questo tipo di applicazione provo-

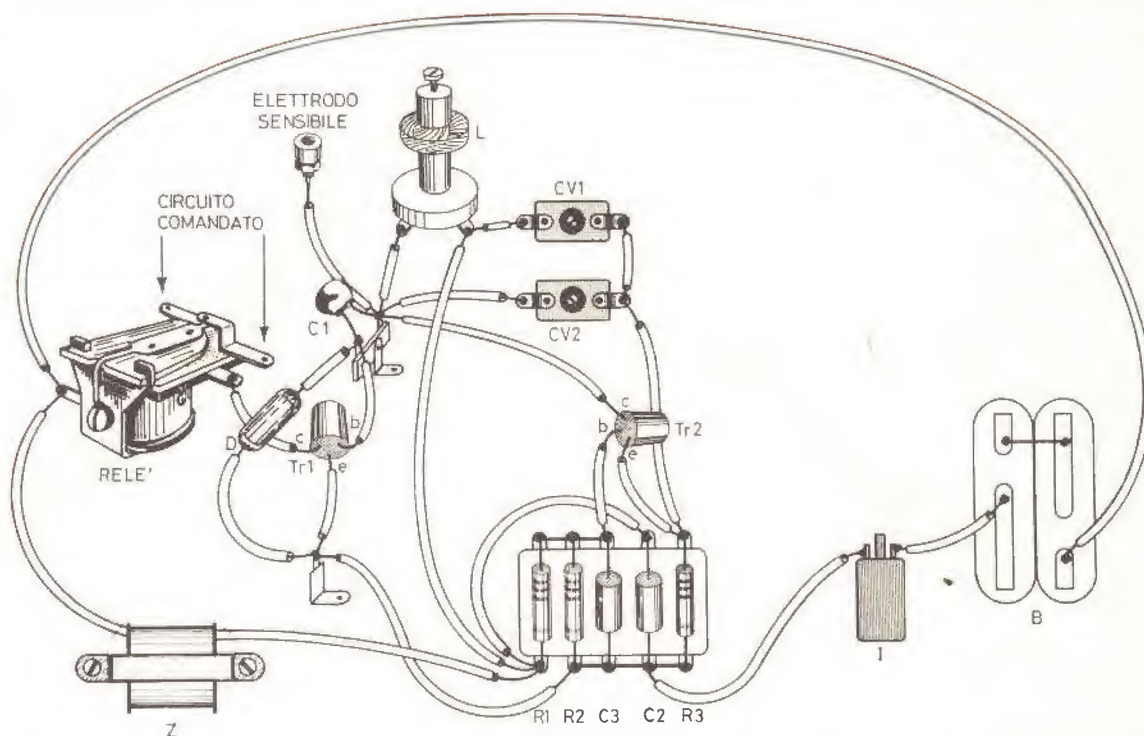


Fig. 2 - Versione pratica del circuito elettrico di cui alla figura 1, illustrante i collegamenti tra i diversi componenti, rappresentati nel loro aspetto pratico.

cando fenomeni secondari (ad esempio la rotazione di un motorino, la messa in moto di un pupazzo, ecc.) solo quando qualcuno si ferma in una determinata posizione.

L'intera apparecchiatura viene alimentata mediante una tensione continua di 9 V, che può essere ottenuta sia mediante una delle normali batterie che si impiegano di solito per l'alimentazione dei radioricevitori tascabili, sia collegando in serie tra loro due pile rettangolari di tipo convenzionale, usate normalmente per le lampadine tascabili. In questo secondo caso — naturalmente — si ottiene una maggiore autonomia, a scapito però delle dimensioni e del peso risultanti.

In condizioni normali, ossia in assenza di una massa conduttrice in prossimità dell'elettrodo sensibile, l'intero circuito assorbe una corrente avente un'intensità pari a 2,5-3 mA circa: ogni qualvolta l'elettrodo sensibile viene eccitato, con la cessazione delle oscillazioni ad Alta Frequenza il consumo totale si riduce invece approssimativamente a 0,52 mA. Da ciò è facile intuire la lunga durata della batteria di alimentazione, indipendentemente dal tipo scelto.

Le dimensioni dell'elettrodo sensibile non sono critiche, e possono quindi essere scelte a piacere. Esso può consistere in una lastra di alluminio, di ottone, o di qualsiasi altro metallo, avente le dimensioni minime di cm 5 x 30, e massime anche maggiori di cm 30 x 120. Questo elettrodo può anche essere costituito da una rete metallica delle stesse dimensioni, che può essere installata al di sotto di uno zerbino, oppure dietro ad un quadro appeso al muro, o ancora in un cartello pubblicitario, ecc.

Il cavetto che collega l'elettrodo sensibile al punto di unione di C1 con L non deve essere schermato, e può quindi essere qualsiasi tipo di conduttore flessibile isolato in materiale plastico.

Il montaggio non presenta esigenze particolari, nel senso che la disposizione dei diversi componenti non è critica: ciò che conta, consiste semplicemente nel contenere entro il minimo possibile la lunghezza dei collegamenti facenti capo allo stadio ad Alta Frequenza Tr2, e nel disporre i componenti nel modo più logico possibile. Sotto questo aspetto, la **figura 2** è una seconda versione del medesimo circuito, illustrante i diversi componenti nel loro aspetto effettivo: in questa figura si possono notare i vari collegamenti facenti capo alle parti che costituiscono l'apparecchio, alcune delle quali (R1, R2, C3, C2 ed R3) possono essere installate su di una basetta porta-resistenze, a cinque posti. Due ancoraggi, di cui uno ad un posto ed uno a due posti, vengono invece impiegati per fissare altri componenti (D, Tr1, C1, L, ecc.).

L'impedenza di Bassa Frequenza, Z, può essere installata in una posizione qualsiasi, ma ad una certa distanza dalla bobina per Alta Frequenza L, onde evitare accoppiamenti parassiti.

Il relé deve essere della massima sensibilità possibile, in quanto la sola variazione dell'intensità della corrente di colletore di Tr1 deve essere sufficiente a provocarne l'eccitazione o la diseccitazione.

L'intera apparecchiatura può essere naturalmente installata in una scatoletta di qualsiasi materiale (plastica, legno, o metallo), la quale — a sua volta — può essere sistemata nella posizione più idonea, a giudizio del costruttore, ed a seconda dell'impiego che egli intende farne.

MESSA A PUNTO DEL DISPOSITIVO

Una volta realizzato l'apparecchio, converrà in primo luogo misurare le tensioni di collettore e di base dei due stadi, onde accertare che esse siano regolarmente presenti. Il valore di queste tensioni non è molto critico, e — in linea di massima — è sufficiente apprezzarle con una sia pur debole deflessione dell'indice dello strumento, predisponendolo per la misura di una tensione massima di 10 V fondo scala.

Una volta controllata la presenza delle suddette tensioni, occorrerà installare l'elettrodo sensibile nella posizione voluta, e collegarne il cavetto flessibile alla boccola facendo capo al punto di unione tra C1 ed L. Ciò fatto, occorrerà procedere alla regolazione dei valori di CV1 e di CV2, facendo attenzione che nessun oggetto metallico o comunque conduttore di una certa massa si trovi in prossimità dell'elettrodo sensibile.

Queste due capacità consistono in due normali compensatori a mica, la cui regolazione deve essere eseguita mediante un cacciavite in materiale isolante, onde evitare che la mano dell'operatore possa alterare le caratteristiche dinamiche del circuito ad Alta Frequenza durante la messa a punto.

In pratica, se il circuito funziona regolarmente, deve risultare possibile trovare per queste due capacità una posizione tale per cui l'ampiezza delle oscillazioni prodotte risulti sufficiente a provocare l'eccitazione del relé collegato in serie al collettore di Tr1. Come si è detto in precedenza, in assenza di oscillazioni questo relé risulta in stato di riposo, mentre si eccita soltanto se le oscillazioni prodotte da Tr2 presentano un'ampiezza sufficiente. Di conseguenza, per la regolazione di queste due capacità sarà sufficiente portare in un primo tempo CV1 al valore capacitativo minimo, ed esplorare tutta la gamma di variazione di CV2, fino ad ottenere l'eccitazione del relé: se quest'ultimo non si eccita per nessuna posizione di CV2, occorrerà stringere leggermente la vite di regolazione di CV1, ed esplorare nuovamente tutta la gamma di variazione di CV2. Se anche in questo caso non si ottiene la produzione di oscillazioni, occorrerà stringere ulteriormente CV1, e procedere in questo modo fino ad ottenere la produzione di oscillazioni.

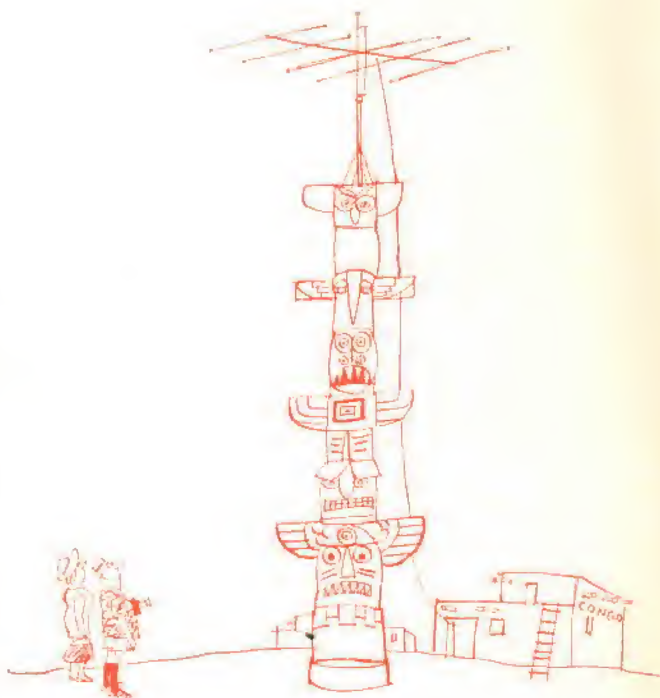
Una volta accertata la presenza delle suddette oscillazioni, basterà passare la mano in prossimità dell'elettrodo sensibile, e controllare che le oscillazioni cessino, osservando la diseccitazione del relé. Sotto questo aspetto, occorre precisare che la sensibilità dell'intero dispositivo dipende in massima parte dalla stabilità delle oscillazioni. Se CV1 e CV2 sono stati regolati con valori capacitivi tali da portare il circuito sulla «soglia» dello stato di oscillazione, la minima perturbazione della carica elettrostatica presente sull'elettrodo sensibile sarà sufficiente a diseccitare il relé: per contro, se le due capacità variabili vengono regolate in modo tale da conferire alle oscillazioni la massima ampiezza, queste potranno cessare soltanto se una massa di notevoli dimensioni di materiale conduttore verrà a trovarsi in prossimità dell'elettrodo sensibile. Da ciò risulta quindi intuitivo che la sensibilità dell'intero dispositivo può essere regolata a piacere, attribuendo a CV1 ed a CV2 i valori più idonei, a seconda delle esigenze specifiche del costruttore.

Per concludere, questo dispositivo si presta al medesimo tipo di impiego descritto a proposito del «custode elettronico» (Sperimentare, gennaio 1969, pagina 71), sebbene con prestazioni diverse. Le sue possibilità di impiego sono assai numerose, e possono essere sfruttate agli effetti della sicurezza, per scopi pubblicitari, nonché per il comando di particolari giocattoli (trenini elettrici, autopiste, ecc.) con risultati tanto più positivi quanto maggiore è la sua sensibilità, compensando quindi adeguatamente gli sforzi compiuti da chi lo ha realizzato.

I MATERIALI			Numero di Codice G. B. C.
R1	:	resistore da 22 kΩ - ¼ W - 5%	DR/0072-03
R2	:	resistore da 10 kΩ - ¼ W - 5%	DR/0071-87
C1	:	condensatore ceramico a disco da 68 pF	BB/0110-60
C2	:	condensatore a carta da 10 kpF	BB/1810-70
C3	:	condensatore a carta da 100 kpF	BB/1811-40
CV1	:	compensatore da 7-100 pF	OO/0034-03
CV2	:	come CV1	OO/0034-03
L	:	bobina oscillatrice per OM - usare solo l'avvolgimento di sintonia	OO/0491-00
TR1	:	transistor OC 72	—
TR2	:	transistor OC 44	—
D	:	diodo OA 70	—
ZBF	:	impedenza BF da 1H - 50 Ω - 150 mA	HT/0010-00
Relé	:	eccitazione 60 mW - resistenza 6200 Ω	GR/1620-00
		1 - basetta a sette posti	GB/2650-00
		1 - ancoraggio a due posti	GB/2700-00
		1 - ancoraggio di massa	GB/2690-00

Un ricevitore per radioamatori principianti

di P. SOATI



La maggior parte di coloro che aspirano a diventare radioamatori e che prima di conseguire la relativa licenza desiderano farsi delle idee ben precise sulle modalità che regolano lo scambio delle comunicazioni in questa interessante attività dilettantistica, vanno incontro, inevitabilmente, ad una serie di difficoltà iniziali fra le quali la più ardua da risolvere è senza dubbio quella di procurarsi un ricevitore adatto allo scopo.

L'acquisto di un ricevitore nuovo che consenta la ricezione delle gamme riservate ai radioamatori, significa spendere moltissimi bigliettoni da dieci mila lire e non sempre il bilancio familiare consente di inserire, fra le molte uscite, anche questa voce. In molti casi l'acquisto di un ricevitore del «surplus» permette di superare l'ostacolo ma ciò, in linea di massima, è consentito soltanto a coloro che risiedendo in quelle città in cui esistono delle ditte specializzate in questo genere di commercio, hanno la possibilità di evitare le solenni «bidonate» così frequenti per coloro che si affidano all'acquisto trattato per corrispondenza. Su questo argomento siamo nettamente del parere che chiunque decida di procurarsi un apparecchio del surplus, il cui prezzo superi le 15.000 lire, debba comportarsi esattamente come il famoso San Tommaso e

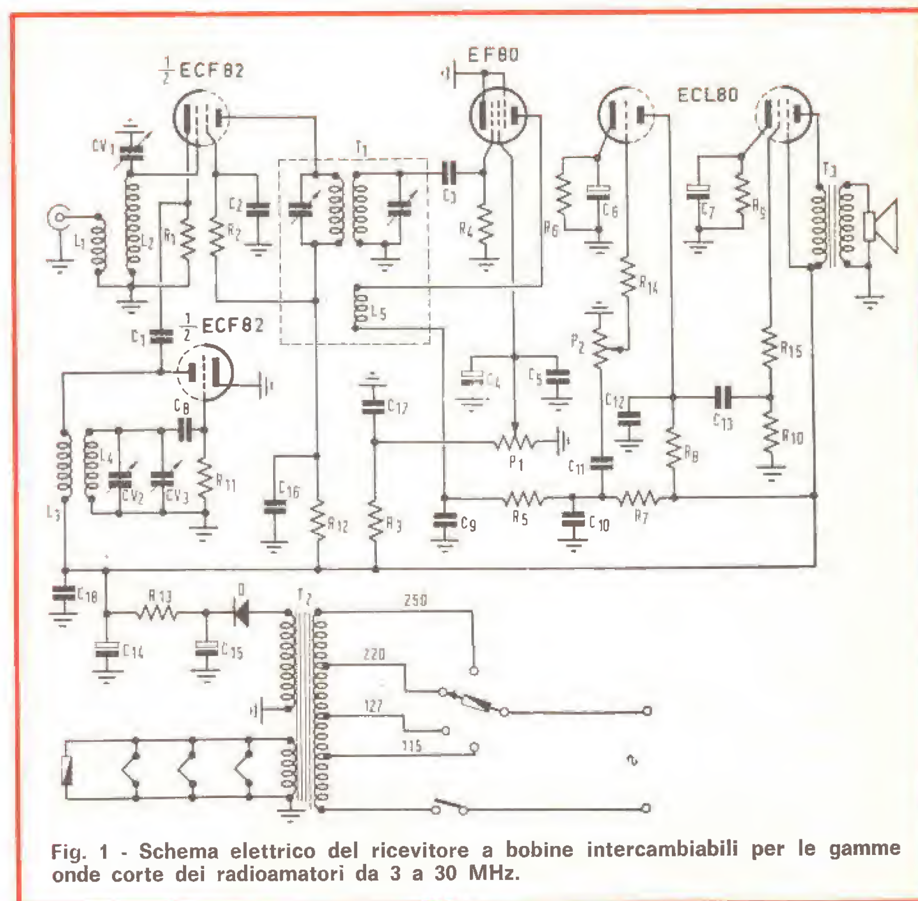


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore a bobine intercambiabili per le gamme onde corte dei radioamatori da 3 a 30 MHz.

andare a toccare con mano se l'acquisto che desidera fare, vale veramente la cifra che è stata richiesta.

Meglio perdere due o tre mila lire in benzina, o biglietto ferroviario, piuttosto che 30.000 o più lire!

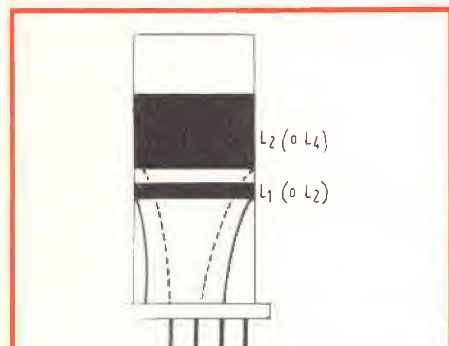


Fig. 2 - Costruzione delle bobine L1 - L2 - L3 e L4.

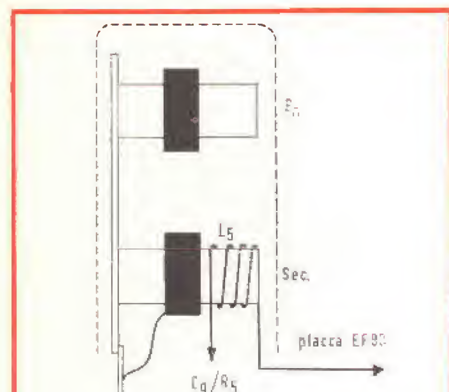


Fig. 3 - Modifica del trasformatore di media frequenza con inserimento della bobina L5.

Per consentire ai principianti di superare questa fase iniziale pensiamo che valga la pena di presentare loro un semplice ricevitore che per quanto preveda l'impiego di tre tubi normali se ben realizzato, e collegato ad una buona antenna accordata, può essere fonte di notevoli soddisfazioni.

Come si può vedere dallo schema elettrico di figura 1, il tubo ECF82 assolve alle funzioni di oscillatore-convertitore, mentre il tubo EF80 funge da amplificatore di media frequenza a 1.600 kHz.

Lo stadio amplificatore di bassa frequenza è costituito dal triodo-pentodo ECL80 il quale, tramite la sezione triodica, provvede pure alla rivelazione a reazione dei segnali. Questo circuito, se messo a punto con perizia, consente di ottenere dei risultati veramente sorprendenti.

Le bobine, del tipo intercambiabile, saranno fissate sopra degli zoccoli del tipo «noval» e, escluso l'avvolgimento L5, dovranno essere avvolte su dei supporti a minima perdita del diametro di 14 mm e con filo smaltato avente un diametro compreso fra 20 e 30/100.

Tutti gli avvolgimenti dovranno essere eseguiti con spire unite.

La figura 2 indica il modo con il quale le bobine sono state realizzate nel prototipo. Tale figura si riferisce esclusivamente alle bobine L1, L2, L3, L4, mentre la figura 3 mostra il modo con il quale l'avvolgimento L5, del quale parleremo oltre, dovrà essere inserito nel trasformatore di media frequenza.

Il trasformatore di media frequenza, che dovrà essere accordato sulla frequenza di 1.600 kHz, nel caso abbia l'uscita dell'avvolgimento secondario, dal lato della griglia, nella parte superiore dello schermo, dovrà essere modificato in considerazione del fatto che la griglia del tubo EF80 si trova alla base.

Questa modifica è indispensabile allo scopo di ridurre la lunghezza del collegamento che, in caso contrario, sarebbe fonte di perdite e di accoppiamenti parassiti.

Come si può osservare in figura 3, sul tubetto relativo al secondario del trasformatore di media frequenza è stata avvolta la bobina L5 che sarà costituita da circa 8 spire, di filo di rame ricoperto in seta, molto sottile. E' necessario adoperare dei componenti a minima perdita, e della migliore qualità possibile, al fine di ridurre al minimo le perdite ed ottenere il massimo rendimento del ricevitore; essi dovranno essere saldati direttamente sui piedini dei portavalvole e degli zoccoli portabobine ed in caso di impossibilità la lunghezza dei collegamenti dovrà essere la più breve consentita dal cablaggio.

L'insieme sarà montato su un chassis avente le dimensioni di 295 x 150 x 70 mm, ed i vari componenti saranno fissati su di esso come indicato in figura 4.

Terminate le operazioni di cablaggio del ricevitore prima di montare le valvole si procederà al controllo delle tensioni di accensione ai piedini degli zoccoli delle valvole stesse e della tensione di alimentazione allo scopo di stabilire che esse arrivino regolarmente nei vari punti del circuito ad esse interessati.

DATI COSTRUTTIVI DELLE BOBINE

Banda in MHz	Numero delle spire				Banda coperta da CV1 / L2 - MHz
	L1	L2	L3	L4	
3,5	10	10	8	28	3 - 7
7	7	8	5	19	5,5 - 13
14	4	7	3	9	11 - 20
21	2½	6	3	9	15 - 24
28	2½	6	3	6	20 - 35

Inserite le valvole si procederà alle operazioni di messa a punto, che non presentano eccessive difficoltà.

In primo luogo si controllerà il funzionamento dello stadio di bassa frequenza. Toccando il punto di giunzione del condensatore C11 con il potenziometro P2 con un cacciavite, od altro oggetto metallico, si dovrà udire all'altoparlante il caratteristico ronzio il quale confermerà che lo stadio in esame funziona regolarmente.

Ci si dovrà poi accertare che l'avvolgimento L5 sia stato eseguito nel giusto senso perchè ovviamente se esso sarà stato avvolto in senso contrario il circuito di reazione non potrà funzionare.

Il controllo in questione non presenta difficoltà alcuna: dopo aver portato a fondo il potenziometro P2 si sposterà dolcemente il potenziometro P1, partendo dal massimo per portarsi verso il minimo: su quest'ultima posizione si dovrà udire all'altoparlante, o alla cuffia, un leggero rumore di fondo; avanzando verso la posizione di massimo si raggiungerà un punto nel quale sarà chiaramente udibile un innesco che significherà che il circuito è entrato regolarmente in oscillazione. Se ciò non avvenisse si avrebbe la conferma che l'avvolgimento è stato avvolto in senso contrario e quindi sarà necessario procedere all'inversione dei relativi collegamenti.

Il suddetto circuito, come abbiamo già precisato, è molto importante al fine di ottenere il massimo rendimento dal ricevitore pertanto è consigliabile eseguire il suo controllo mediante un voltmetro che abbia una resistenza minima di 5.000 Ω/V.

L'innesco dovrà produrre una tensione massima di 30 V e minima di 25 V. Qualora esso si manifesti con tensioni alquanto inferiori occorrerà allontanare leggermente l'avvolgimento L5 dal circuito secondario del trasformatore di media frequenza mentre se si verifica per tensioni superiori sarà necessario avvicinarlo.

In qualche caso può essere opportuno aumentare di qualche spira l'avvolgimento L5.

Una volta che questa operazione è stata terminata, la bobina L5 potrà essere fissata definitivamente al suo supporto mediante una vernice adatta (**vernice fissante G.B.C. numero di catalogo LL/1410-00**).

La taratura del circuito a radio frequenza si effettuerà partendo dalla gamma dei 7 MHz, ma innanzi tutto occorrerà procedere ad eseguire un'altra misura allo scopo di sincerarsi che l'avvolgimento L3 sia stato eseguito nel giusto senso.

Con lo stesso voltmetro al quale abbiamo fatto riferimento più sopra si misurerà la tensione di griglia esistente nel punto di giunzione fra il condensatore C8 ed il resistore R11.

Il voltmetro durante l'esecuzione di questa misura dovrà essere portato su una scala molto bassa.

Indipendentemente dal valore di tensione che si leggerà sullo strumento, si avrà la certezza che l'oscillatore funziona regolarmente se si constaterà che l'indice dello strumento segna una certa tensione negativa; in caso contrario sarà necessario riavvolgere la bobina L3 in senso opposto.

Per mettere a punto i circuiti a radio frequenza, agendo sulla manopola che comanda il condensatore variabile CV2 si effettueranno dei leggeri spostamenti fino a sentire una emittente qualsiasi la cui intensità potrà essere successivamente aumentata agendo sul condensatore variabile CV1. Eseguite queste operazioni si sposterà per tentativi il potenziometro P1 sino a trovare una posizione per cui il segnale aumenti eccessivamente di intensità. La ricezione normale, cioè non distorta per eccessiva amplificazione, si otterrà portando leggermente indietro il potenziometro P1 rispetto alla suddetta posizione.

Questa operazione dovrà essere eseguita più volte, e con differenti stazioni, al fine di trovare la giusta posizione di P1 la quale deve consentire un perfetto accordo fra il primario ed il secondario del trasformatore di media frequenza.

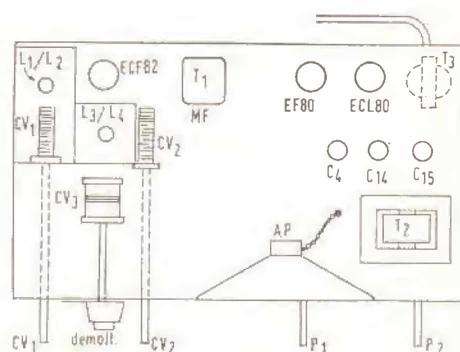


Fig. 4 - Chassis del ricevitore visto dalla parte superiore.

La ricerca delle stazioni in banda 7 MHz, che come abbiamo detto dovrà essere messa a punto per prima, potrà essere effettuata avvalendosi di un generatore di segnali, sufficientemente preciso, oppure ascoltando qualcuna delle molte stazioni radiofoniche che trasmettono in tale gamma come, ad esempio, le emittenti di Roma, Montecarlo, Lussemburgo ecc.

La sintonia dovrà essere eseguita, mantenendo il variabile CV3 chiuso, agendo su CV2 e successivamente, per l'accordo fine, su CV1 Effettuate tali operazioni si potrà utilizzare il condensatore CV3 che funge da **band-spread** e consente perciò di esplorare accuratamente una parte molto ristretta dell'intera gamma.

Il circuito di alimentazione non presenta alcuna particolare caratteristica.

ELENCO COMPONENTI

Sigla	Descrizione
CV1	condensatore variabile da 135 pF
CV2	come CV1
CV3	condensatore variabile da 15 pF
C1	condensatore da 1 kpF
C2	condensatore da 10 kpF
C3	condensatore da 100 pF
C4	condensatore elett. 16 μF - 350 V
C5	condensatore da 10 kpF
C6	condensatore elett. da 25 μF - 25 V
C7	come C6
C8	condensatore da 100 pF
C9	condensatore da 2 kpF
C10	condensatore da 1 kpF
C11	condensatore da 10 kpF
C12	condensatore da 500 pF
C13	condensatore da 10 kpF
C14	condensatore elettr. da 32 μF 350 V
C15	come C14
C16	condensatore da 10 kpF
C17	come C16
C18	condensatore da 1 kpF
R1	resistore da 1 kΩ
R2	come R1
R3	resistore da 150 kΩ
R4	resistore da 1 MΩ
R5	resistore da 10 kΩ
R6	come R1
R7	resistore da 100 kΩ
R8	come R7
R9	resistore da 330 Ω
R10	come R4
R11	come R7
R12	come R1
R13	resistore a filo da 1 kΩ - 5 W
R14	come R1
R15	come R1
P1	potenziometro a filo da 50 kΩ
P2	potenziometro con interruttore da 1 MΩ
D	diodo SFR 156 o similare
T1	trasformatore di media freq. a 1.600 kHz (vedi testo)
T2	trasformatore di alimentazione primario universale, secondario 190 V - 60 mA; 6,3 V - 1,5 A
T3	trasformatore d'uscita primario 10 kΩ, secondario con impedenza adatta al tipo di altoparlante o cuffia usato

Ecco un semplicissimo esposimetro da 1 a 100 lux ed un temporizzatore universale FET da 1 a 1620 s, capace di controllare potenze di oltre 1 kW.

ESPOSIMETRO-TEMPORIZZA

Sino a non molto tempo fa tutti i lavori fotografici da effettuarsi in camera oscura fondavano la loro buona riuscita esclusivamente sulla abilità ed esperienza del fotografo.

Oggigiorno le cose sono completamente cambiate ed anche il più derelitto dilettante considera la strumentazione per la misura dei tempi e della illuminazione come parte indispensabile ed integrante di qualsiasi pur minima attrezzatura fotografica.

Orbene, finchè si tratta di macchine fotografiche, sono disponibili sul mercato molti modelli con esposimetro ed altri automatismi elettronici incorporati che permettono di eseguire sempre fotografie e riprese impeccabili. Ma quan-

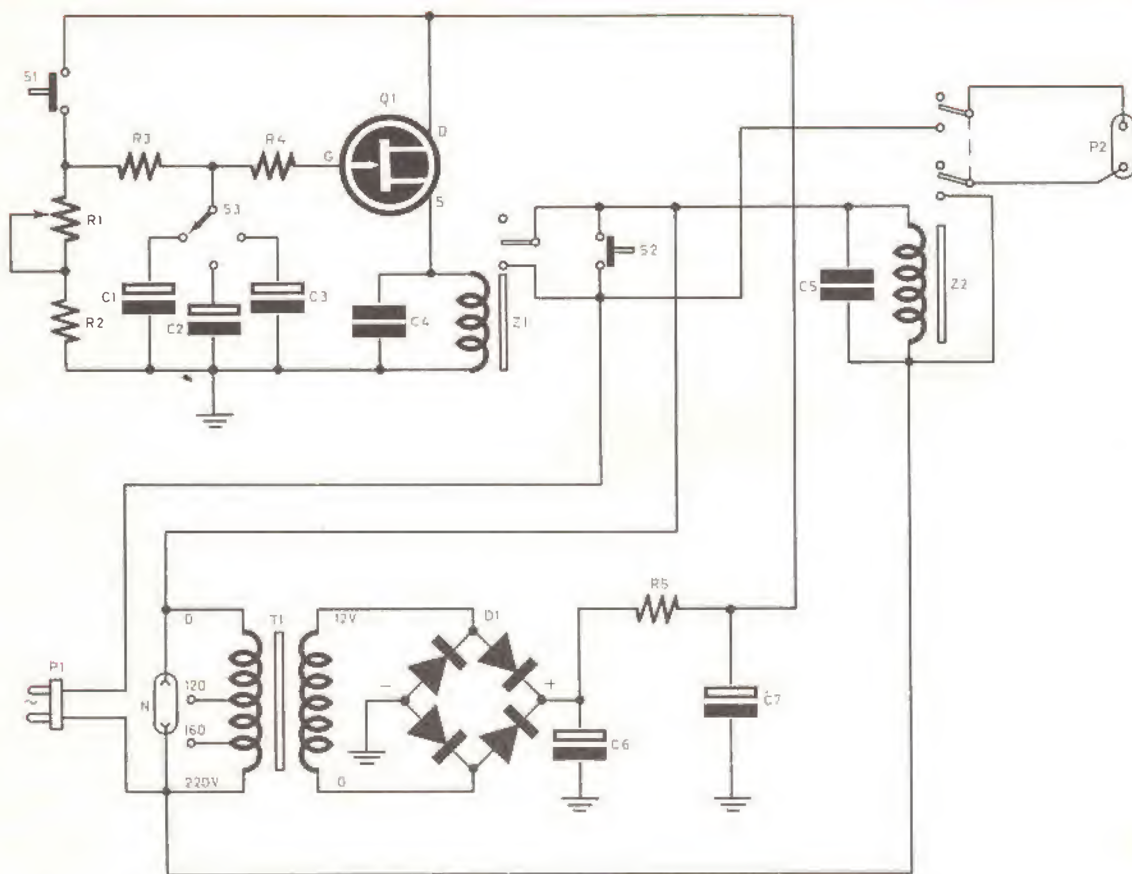


Fig. 2 - Schema elettrico del temporizzatore.

ZATORE

di W. H. WILLIAMS

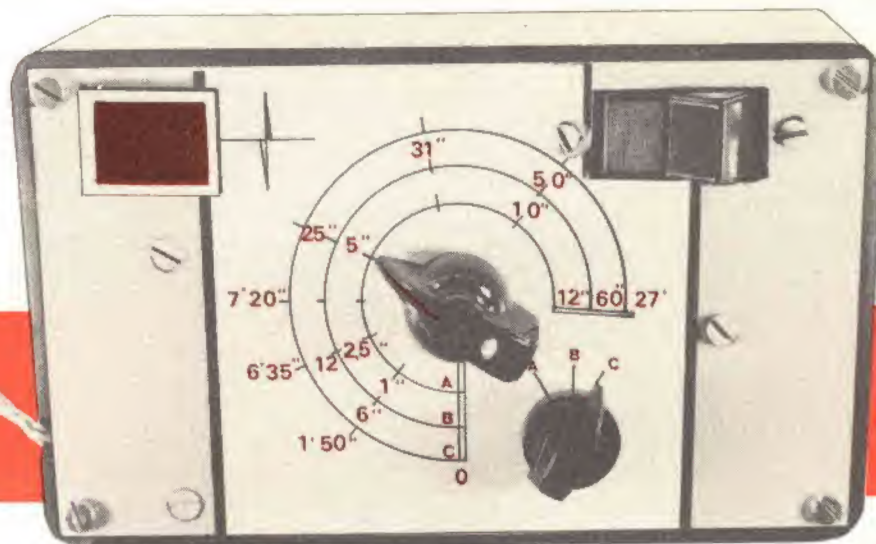


Fig. 1 - Il temporizzatore universale a FET è realizzato in una custodia di plastica di 51 × 159 × 96 mm. Provvisto di 3 scale controlla i tempi da 1" a 27'.

do si tratta di effettuare lavori non standard, oppure di lavorare in camera oscura con l'ingranditore, ecco che nasce il problema di attrezzarsi.

Allo scopo, qui di seguito, descriviamo sia un temporizzatore universale che un semplice esposimetro.

Gli apparecchi sono completamente distinti fra loro. Ciò permette una maggiore latitudine d'impiego, perchè mentre con il temporizzatore si può controllare il tempo d'accensione dell'ingranditore, dei riflettori, del riscaldatoıe o di qualsiasi altro dispositivo elettrico che deve restare in funzione per un tempo ben determinato, con l'esposimetro si possono contemporaneamente misurare le intensità di illuminazione.

IL TEMPORIZZATORE

Nella fig. 1 è visibile il temporizzatore finito e nella fig. 2 ne è riportato lo schema elettrico.

I comandi dell'apparecchio sono essenzialmente tre: il selettore (S3) delle tre scale (A-B-C), il regolatore di tempo (R1) e lo starter (S1-S2). Sul pannello compare inoltre una lampadina al neon con gemma che resta accesa per tutto il tempo durante il quale l'apparecchio è in fase di conteggio.

L'alimentazione avviene dalla rete a c.a. con tensione di 220 V (come è indicato nello schema di figura 2), oppure di 160 o 120 V cambiando la tensione spostando l'attacco sul primario del trasformatore T1.

Il secondario a 12 V alimenta il raddrizzatore a ponte D1 da cui esce la tensione continua raddrizzata che viene poi livellata da R5, C6 e C7. In parallelo a C7 non è stato collegato uno Zener per stabilizzare la tensione di alimentazione e migliorare la riproducibilità delle temporizzazioni, perchè si è constatato in primo luogo che la tensione di rete varia oggigiorno molto poco e quindi dà un sufficiente affidamento e, in secondo luogo, avrebbe influito notevolmente sulla regolazione dei tempi più brevi.

Infatti, osservando lo schema di fig. 2 si vede che l'apparecchio non è provvisto di un interruttore vero e proprio, ma si «accende» automaticamente quando s'inizia a farlo contare e si «spegne», pure automaticamente, quando il conteggio è finito.

Ciò è molto pratico e comodo ma, come contropartita, avviene che la tensione disponibile ai capi di C7 non è subito presente quando si preme lo «starter» ma raggiunge il suo valore finale una frazione di secondo dopo, in quanto l'alimentatore deve prima caricare, tra l'altro, C6 e C7.

Se a tutto ciò si aggiungesse anche il consumo sempre sensibile di un diodo Zener, accadrebbe che la carica completa di C7 avverrebbe con un ritardo ancora superiore.

Il temporizzatore incomincia a contare il tempo dall'attimo in cui si rilascia lo starter (S1-S2) e non già da quando si preme la relativa levetta a bilanciere. Quindi, per avere tempi giusti e riproducibili, occorre mantenere premuto per almeno 0,5 s. lo starter prima di rilasciarlo.

Infatti C7 impiega circa 1/20 di secondo a caricarsi attraverso R5 ed in più occorre considerare la costante di tempo introdotta dalla resistenza interna dell'alimentatore e dal tempo impiegato da C6 per caricarsi.

Chiarito così il modo d'impiego corretto del temporizzatore, vediamo, dalla fig. 2, che chiudendo S1 la tensione che si trova ai capi di C7 viene inviata alla gate del FET Q1, tramite R3 ed R4.

Il drain di Q1, invece, si trova sempre sotto tensione. Quando però non vi è tensione alla gate Q1 si comporta come se fosse interrotto e nessuna corrente sensibile scorre in esso e quindi anche nell'avvolgimento del relé Z1.

La tensione positiva applicata da S1 fa invece diventare conduttivo

Q1, per cui scorre in esso una corrente che energizza Z1 che, a sua volta, chiude i contatti che mettono sotto tensione il relé Z2. Quest'ultimo, quando è eccitato, provoca il passaggio diretto della tensione di rete, prelevata dalla spina P1, all'uscita data dalla presa P2.

Poichè S2 è in tandem con S1, nel senso che premendo il secondo si chiude anche il primo, parrebbe potersi concludere che S2 è superfluo perchè l'eccitazione di Z2 è già realizzata dai contatti di Z1. Va però notato che il commutatore S3 che seleziona le tre scale del temporizzatore (0-12"; 0-60"; 0-27'), quando inserisce il condensatore di grande capacità C3 (500 μF), introduce un ulteriore costante di tempo che per il solo gruppo R3-C3 è di 5 ms, che però diviene di valore ben maggiore essendo funzione della resistenza interna dell'alimentatore (T1 + D1) di R5 e della catena capacitiva che segue.

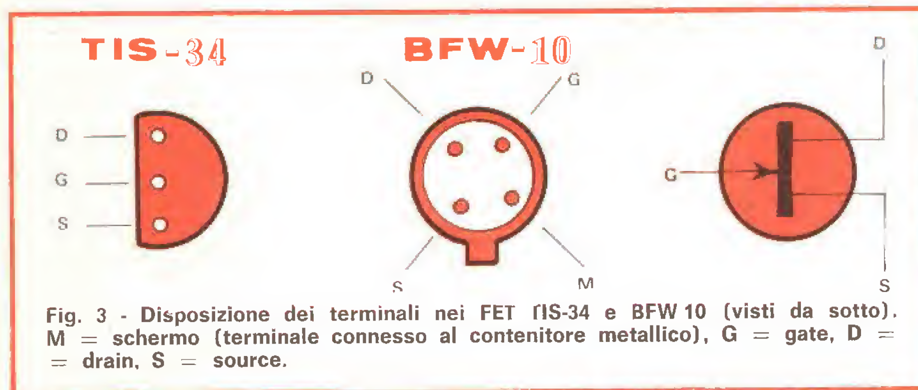


Fig. 3 - Disposizione dei terminali nei FET TIS-34 e BFW 10 (visti da sotto). M = schermo (terminale connesso al contenitore metallico), G = gate, D = = drain, S = source.

I MATERIALI			Numero di Codice G.B.C.
R1	:	potenziometro lineare da 2,2 MΩ	DP/1085-22
R2	:	resistore da 2,2 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-55
R3	:	resistore da 10 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-43
R4	:	resistore da 0,33 MΩ - ½ W - 10%	DR/0112-59
R5	:	resistore da 220 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-07
C1	:	condensatore elettrolitico da 2 μF - 50 V	BB/3500-20
C2	:	condensatore elettrolitico da 25 μF - 50 V	BB/3730-00
C3	:	condensatore elettrolitico da 500 μF - 25 V	BB/3020-20
C4	:	condensatore in poliestere da 0,1 μF - 400 V	BB/1840-70
C5	:	condensatore in poliestere da 0,01 μF - 1 kV	BB/1920-60
C6	:	condensatore elettrolitico da 100 μF - 25 V	BB/3470-00
C7	:	condensatore elettrolitico da 250 μF - 25 V	BB/3070-10
Q1	:	transistor FET — vedi testo —	—
P1	:	spina bipolare passo normale	GE/1060-00
P2	:	spina bipolare passo normale	GE/0410-00
N	:	segnalatore al neon - 220 V	GH/4930-00
T1	:	trasformatore di alimentazione 1,5 VA	HT/3560-00
D1	:	raddrizzatore 30 V - 0,3 A	EE/0074-01
S1-S2	:	vedi testo	—
S3	:	commutatore a 3 posizioni	GN/0375-00
Z1	:	relé 12 V - 1 A - 60 mW	GR/1610-00
Z2	:	relé 220 V - 1,5 W	GR/0550-00
F	:	fotoresistore	DF/1010-00
I	:	interruttore a pulsante	GL/1110-00
H	:	come I — vedi testo —	—
M	:	vedi testo	—
		1 - manopola ad indice	FF/0036-00
		1 - manopola ad indice «Mentor»	FF/0392-00
		1 - custodia «Keystone»	OO/0946-00

Per eliminare tutti questi fattori d'incertezza si può servirsi di S2 che entra in funzione all'unisono con S1. L'energia alla presa P2 che accende le lampade sarà quindi presente quando si preme lo starter, mentre come già detto il conteggio del tempo avrà inizio quando lo si rilascia.

Poiché l'azione di premere e rilasciare S1-S2 richiede circa 1/2 ÷ 1/5 di secondo, osservando un minimo di regolarità nel compiere questa operazione, si può contenere l'errore massimo per tempi medi (es.: 20 s) nell'ambito dell'1 %.

La funzione di C4 e C5 è quella di assorbire le extra-tensioni d'apertura, mentre R2 ed R3 hanno lo scopo di mantenere inserita in circuito una certa resistenza, per evitare punte di corrente eccessive all'atto della carica di C3 o quando R1 è tutto escluso.

Un discorso separato merita il FET-Q1.

Esso non è critico e quasi qualsiasi tipo del commercio può essere impiegato. E' sufficiente infatti che sia del tipo a canale N e che quando è in stato di conduzione lasci passare una corrente sufficiente per eccitare il relé Z1.

Quest'ultimo però è eccezionalmente sensibile; bastano infatti 6 mA per farlo scattare.

Pertanto, si può concludere che quasi qualsiasi FET va bene. Volendo si possono usare anche i tipi a canale P; basterà allora inviare alla gate ed al drain di Q1 una tensione negativa; ne segue che andranno inseriti rovesciati di polarità C1, C2, C3, C6 e C7 mentre il

«+» del raddrizzatore D1 andrà a massa ed il «—» ad R5.

Ad esempio si può adoperare per Q1 il FET Texas Instr. TIS-34, oppure il tipo MFE 2093 Motorola, od anche il BFW 10 ecc.

Si ricordi a questo proposito che i terminali dei vari tipi sono disposti in modo molto diverso.

Nella fig. 3, a titolo di esempio, sono riportati i collegamenti dei FET TIS-34 e BFW10, visti da sotto.

Non si confondano però i FET con i MOST; questi ultimi, pur essendo ad alta impedenza d'entrata, sono incredibilmente fragili ed è un miracolo riuscire a sostituirli ai FET. Qualcuno, esagerando ma non troppo, ha detto che basta guardarli perchè si guastino... Appunto per questa loro debolezza vengono venduti con una molletta che cortocircuita i terminali, perchè anche l'aria troppo secca ed elettrizzata può guastarli...

Comunque, se qualcuno si sente così eroico da rischiare coi MOST, si ricordi che prima vanno saldati in circuito e poi va tolta loro la molletta di sicurezza che cortocircuita i terminali.

Difficile è trovare un pulsante od un derivatore adatto, con autoritorno, per S1-S2.

Infatti, mentre esistono molti tipi (es.: G.B.C. GL/0360-00) unipolari, problematico è scovarne uno bipolare. Resta quindi la scelta fra l'usare un pulsante unipolare (eliminando S2), oppure adattarsi, come abbiamo fatto noi, a modificare un tipo d'interruttore bipolare con autoritorno.

Prendendo ad es. il tipo G.B.C. GL/2210-00 ed aprendolo con cura per non disperdere le molle e mollette che sono al suo interno, si può ritoccare con una pinzetta la piegatura dei contatti interni fatti a bilanciere o ad «altalena», che dir si voglia, in modo che funzioni come un pulsante con autoritorno: si preme e chiude il circuito; si lascia libero e lo riapre.

Si riesce meglio nella modifica se si toglie da un lato la coppia dei contatti superflui.

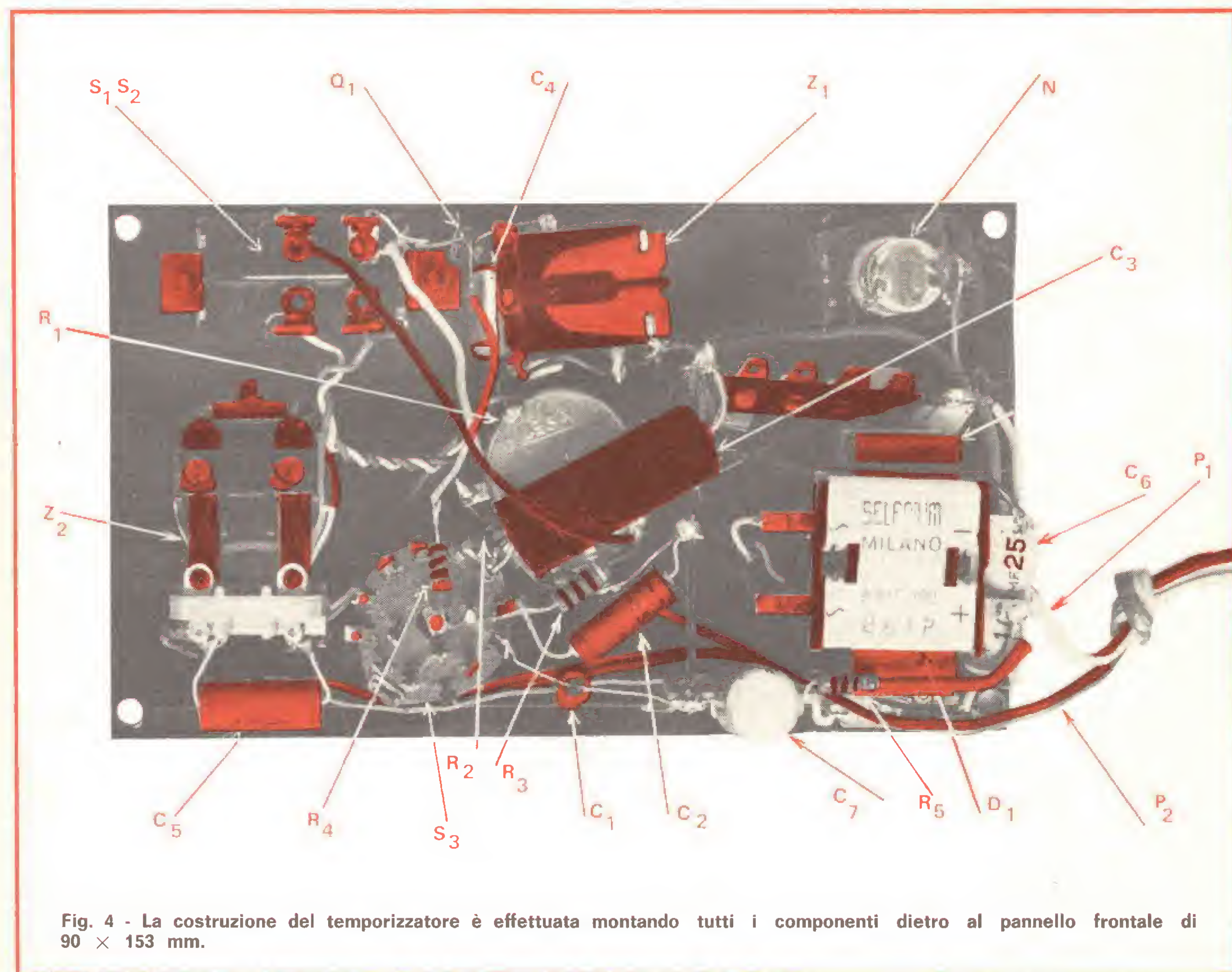


Fig. 4 - La costruzione del temporizzatore è effettuata montando tutti i componenti dietro al pannello frontale di 90 × 153 mm.

COSTRUZIONE

Come si vede dalla fig. 4 la realizzazione del temporizzatore prevede il montaggio di tutti i componenti a tergo del pannello frontale.

Al centro vi è R1, sotto a questo S3 ed agli angoli superiori la lampada al neon N ed S1-S2.

Poichè sul modello che abbiamo fotografato è montato il FET TIS-34, che è in custodia di plastica di colore quasi nero, Q1 spicca molto poco sul fondo scuro.

La disposizione dei pezzi non è critica, per cui si potranno adottare anche diverse disposizioni, purchè si rispetti un buon isolamento di sicurezza per i 220 V che percorrono i cavi che vanno da P1 a P2. I componenti sono fissati direttamente al pannello, tranne D1 che è incollato con resina epossidica sopra T1 e C3 che con lo stesso mezzo è stato fissato sopra R1.

L'apparecchio scalda leggermente quando lo si usa per molte ore di seguito, a causa soprattutto della corrente che scorre negli avvolgimenti del trasformatore e dei relé. Pertanto, con una punta da trapano (diametro 6 mm) vanno praticati 15 fori di aerazione sul fondo della scatola, come si rileva dalla fig. 5.

A montaggio ultimato s'inserirà la spina P1 in una presa di rete mentre si collegherà la presa P2 alle lampade da mantenere accese a tempo controllato.

Premendo e rilasciando S1-S2, la lampada (o le lampade) resteranno accese più o meno a seconda della posizione fatta assumere ad R1 ed S3.

Pertanto, portando S3 sulla posizione A (C1) ed iniziando con R1 quasi tutto escluso si potrà, guardando un cronometro, sapere quale tempo corrisponde a tale posizione e segnarne il valore su una scala circolare collocata attorno alla manopola di R1.

Poi si aumenta di circa 1/4 di giro la posizione di R1 e si rileva per quanto tempo restano accese le lampade in tale posizione, e così via anche per le altre scale B-C (con S3 che inserisce C2 e poi C3).

Poichè se si escludono i tempi più brevi le scale sono proporzionali e multiple fra loro, basterà rilevare 4 o 5 tempi ben distanziati per ogni scala per poter tracciare i tempi intermedi per interpolazione.

Si possono controllare i tempi anche senza collegare lampade od apparecchi a P2, poichè la lampadina al neon N resta accesa per tutta la durata del conteggio. Tuttavia, quella della taratura è una buona occasione per collaudare il funzionamento di tutto l'apparecchio e ciò appunto può essere realizzato facendo effettivamente accendere e spegnere a tempo dei carichi reali.

Può darsi il caso che qualche realizzatore poco esperto si trovi alle prese con un apparecchio che comunque manovrato non accenda mai nessuna lampada e non dia alcuna tensione alla presa P2.

Esiste allora una facile «prova del nove» per cercare di capire la causa; occorre semplicemente collegare assieme per un breve istante il drain (D) e la source (S) di Q1. Se anche così Z1 e Z2 non si chiudono vuol dire che il difetto non è nel circuito del FET (ossia quello che, nella parte in alto della fig. 2, si trova alla sinistra di Q1).

Se invece con tale cortocircuito Z1 e Z2 si chiudono e le lampade collegate in P2 si accendono (e spengono quando si toglie il contatto) allora il guasto o difetto si trova proprio nel circuito di Q1.

L'ESPOSIMETRO

L'attrezzatura non sarebbe completa se non fosse possibile disporre, accanto ad un versatile temporizzatore, anche di un esposimetro altrettanto semplice ed universale.

Partendo dalla premessa che un tester ormai l'hanno proprio tutti, si è pensato di ridurre all'osso la realizzazione dell'esposimetro utilizzando un tester preesistente. Poichè non è previsto alcun collegamento fisso ma solo l'innesto di due spine fra fotocellula e tester, quest'ultimo resta sempre disponibile per le normali misure e gli altri usi.

Come si vede dalla fig. 6 è sufficiente collegare una fotocellula F ad un tester M, tramite un interruttore I, per ottenere l'esposimetro finito e ben funzionante.

Lo schema elettrico relativo (fig. 7) è talmente semplice da non richiedere che poche spiegazioni. Il tester M viene usato come

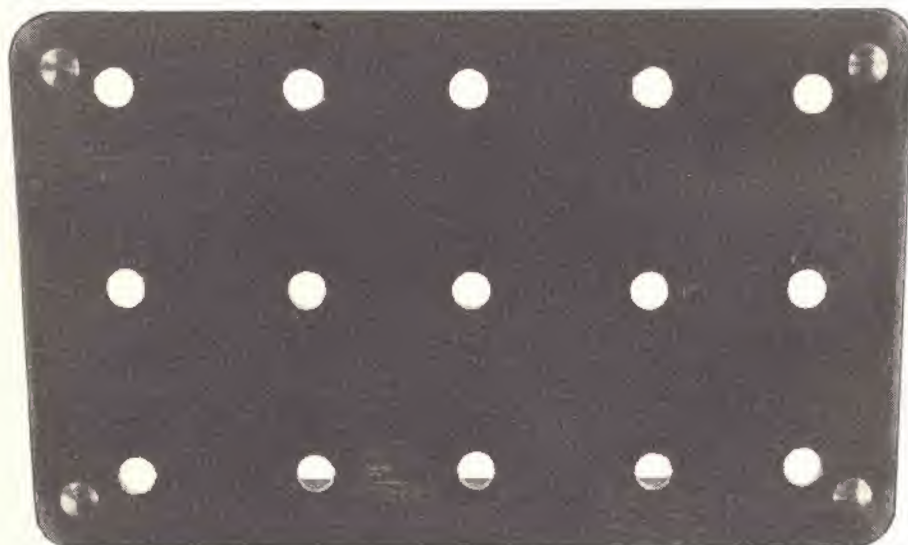


Fig. 5 - Per dissipare il leggero calore sviluppato durante il funzionamento continuo, sul fondo della custodia di plastica vanno praticati 15 fori del diametro di 6 mm.

ohmmetro, predisponendolo per una portata adatta per il livello di illuminazione che si deve misurare.

Si azzera l'indice dello strumento chiudendo il contatto H; nel caso della fig. 6 è stato realizzato non con un pulsante ma con semplice spezzone di filo nudo che si spinge contro una delle viti dell'interruttore I in modo da assicurare il cortocircuito per il tempo necessario per l'azzeramento. Poi, chiuso I ed esposta la fotocellula F alla luce da misurare, si leggono sulla scala del microamperometro i valori della illuminazione.

Poichè in fotografia occorrono soprattutto luci costanti per avere buoni risultati identici, ne segue che questo esposimetro può essere convenientemente usato come equalizzatore d'illuminazione.

Ecco un esempio: si pone la fotocellula F in corrispondenza della debole luce proiettata da un ingranditore dove vi è un punto chiaro della negativa.

In genere, se l'ingranditore usato è moderno ed efficiente, l'indice di M devierà circa a metà scala (34.000 Ω) come si vede nella fig. 6.

Si chiuderà poi l'obiettivo a scatti dell'ingranditore fino a portare l'indice su 0,2 MΩ. Se tutte le immagini da ingrandire verranno prima diaframmate in modo da portare l'indice del tester sempre sullo stesso valore, basterà anche usare tempi di esposizione e materiale fotografico uguali per avere ingrandimenti tutti ottimi.

Il maggiore ostacolo che s'incontra è dato dalla difficoltà con cui si riesce a scorgere nel buio della camera oscura la posizione esatta assunta dall'indice durante le misure.
Lasciamo alla fantasia dei Lettori escogitare qualche mezzo risolutivo di tale inconveniente.

CONCLUSIONE

Per concludere non resta che passare in rassegna qualcuna delle applicazioni possibili.

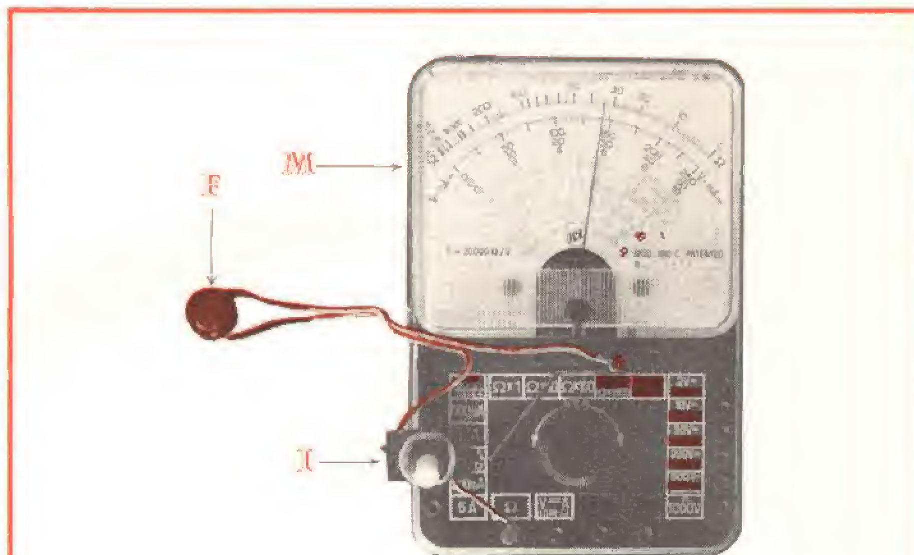


Fig. 6 - Con una fotocellula F, l'interruttore I ed il tester M si può creare un efficiente esposimetro, utile sia per luci forti che deboli.

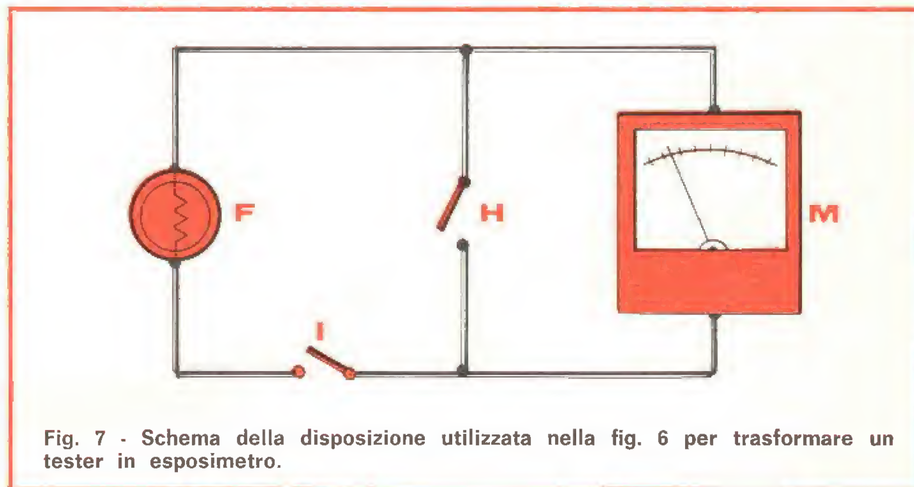


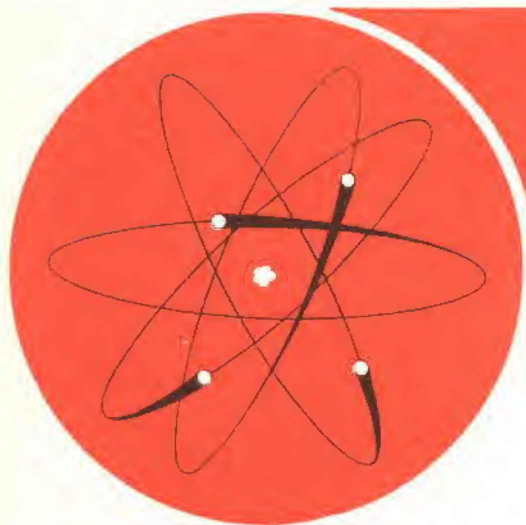
Fig. 7 - Schema della disposizione utilizzata nella fig. 6 per trasformare un tester in esposimetro.

La disposizione della fig. 6 si presta a qualsiasi misura di luminosità, dalle più deboli luci crepuscolari che s'incontrano sotto un ingranditore ed in camera oscura, alle luci dirette di lampade e proiettori. E' sufficiente cambiare scala verso gli alti valori ohmici per misurare deboli illuminazioni o verso le resistenze più basse per le luci forti.

L'ohmmetro va azzerato prima di ogni misura ed occorre ricordare che la fotoresistenza è sensibile anche alla luce rossa. Può capitare infatti che in camera oscura si misurino luminosità enormi se non si ha cura di evitare che le luci colorate delle così dette «lampade di sicurezza» cadano sulla fotoresistenza, anche indirettamente.

Infine, oltre alle luci dirette si possono misurare quelle riflesse; ciò può essere utile per valutare i tempi di posa da adottare con soggetti particolari o per decidere se occorrono lampade supplementari.

Poichè la fotoresistenza è sensibile anche ai colori in modo abbastanza lineare, basta di volta in volta coprirla con un filtro di colore adatto per rilevare anche i tempi di posa per ingrandire le fotografie a colori.



DALLA VALVOLA AL

PUREZZA DEL C
NEL CINESCOP

In questo articolo, che è anche l'ultimo della serie, completiamo l'esame del cinescopio per televisione a colori iniziato sul numero precedente.
In particolare, in questa sesta parte, vengono chiariti i problemi relativi alla purezza del colore e alla convergenza nel cinescopio a maschera forata.

PUREZZA DEL COLORE

Si è già detto che per assicurare la purezza del colore i Centri di Deflessione Apparente, dei tre cannoni debbono coincidere con le tre posizioni, conosciute come CENTRI DI COLORE che sono stabilite quando viene depositato il fosforo. Sotto questo punto di vista, però, qualche piccola variazione, causata durante la costruzione del tubo e del giogo di deflessione, può portare a risultati insoddisfacenti.

Dato che i tre cannoni sono rigidamente fissati l'uno all'altro da precisi distanziatori è quindi improbabile che la distanza tra i fasci, quando raggiungono il giogo di deflessione, non sia corretta, ma è tuttavia possibile che tutti e tre siano spostati nel medesimo modo rispetto alle giuste traiettorie.

La funzione del magnete della purezza è proprio quella di creare un campo magnetico tale da inclinare contemporaneamente i tre fasci, in modo da dirigerli attraverso i centri di colore quando il campo del giogo di deflessione è zero e, di conseguenza, è necessario ottenere la purezza del colore al centro dell'immagine.

Tuttavia, quando i fasci vengono deviati dal giogo di deflessione è possibile riscontrare ancora che fuori dal centro dello schermo, vi sono dei punti fosforescenti non corretti.

Questo si verifica perchè il campo del particolare giogo di deflessione può essere tale da produrre i Centri di Deflessione Apparente sia davanti che dietro ai centri di colore.

A questo punto, spostando il giogo di deflessione avanti o indietro, è comunque possibile portare l'ADC in coincidenza con i centri di colore, in modo da ottenere la purezza del colore su tutto lo schermo.

Questo processo di messa a pun-

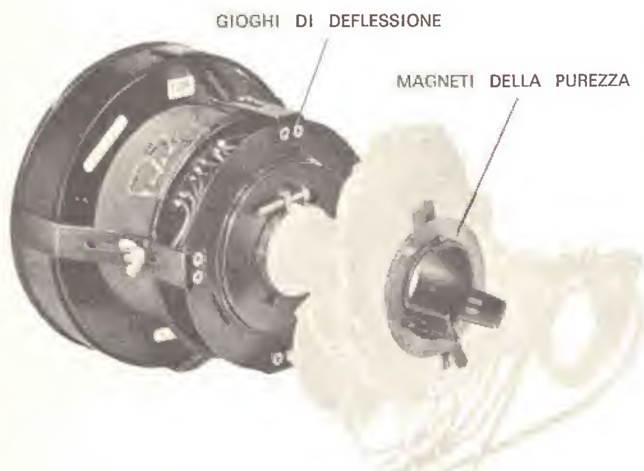


Fig. 10 - Componenti esterni al collo del tubo usati per la correzione della purezza del colore.

CINESCOPIO PER TV A COLORI

OLORE E CONVERGENZA O A MASCHERA FORATA

sesta parte a cura di G. ZANGA

to è rappresentato in forma schematica nelle fig. 11c e 11b, nelle quali molti particolari sono stati ingranditi in modo da mettere in evidenza gli errori.

Nella fig. 11a è visibile un cannone che presenta un allineamento imperfetto di modo che il fascio non deflesso colpisce lo schermo nel punto L2 invece che nel centro O. Il campo del giogo di deflessione produce un centro di deflessione apparente nel punto C1 il quale si trova dietro e a lato del centro di colore Co.

Quando il fascio esaminato passa attraverso i vari fori H1, H2, H3, H4 ecc. il suo asse si incontra con lo schermo nei punti L1, L2, L3, L4 in cui i punti fosforescenti, per questo particolare colore, vengono depositati con i loro centri nei punti D1, D2, D3, D4.

Come si può constatare vi è un errore nelle traiettorie del fascio su tutti i punti ad eccezione di D3 il quale corrisponde regolarmente al centro di colore Co.

Pertanto nell'area attorno a D3 è possibile notare il colore voluto. In fig. 11b il magnete della purezza è stato disposto in modo da inclinare il fascio prima che esso raggiunga il giogo di deflessione fa-

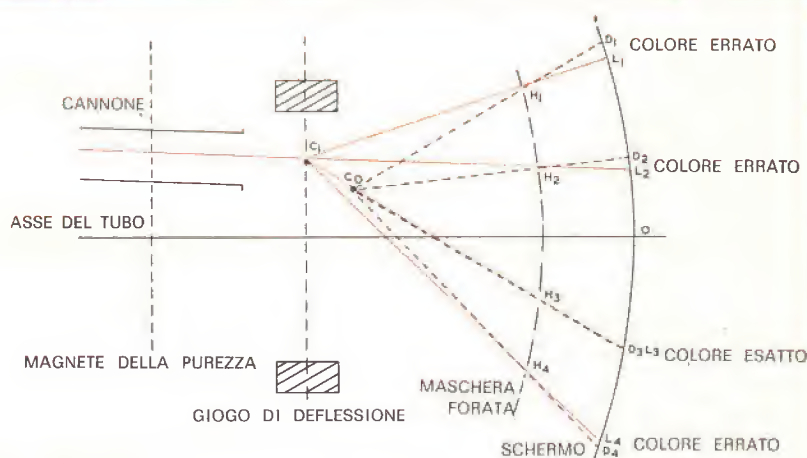


Fig. 11a - Cannone non allineato che produce errori nella traiettoria.

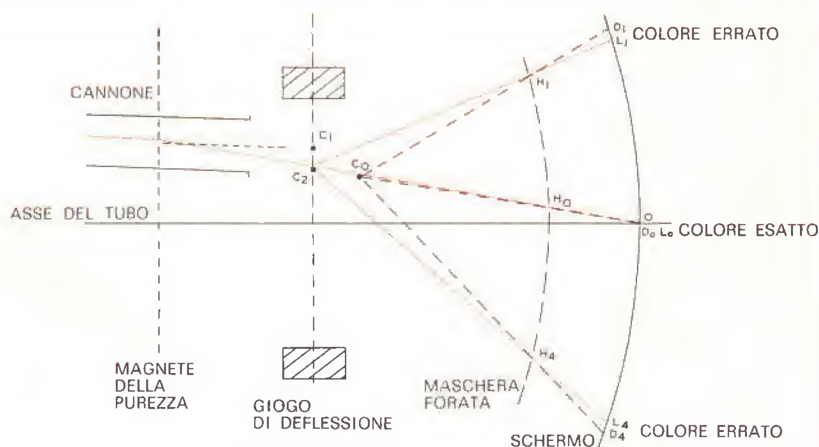


Fig. 11b - Usando un magnete per la purezza si ha un colore esatto al centro dello schermo.

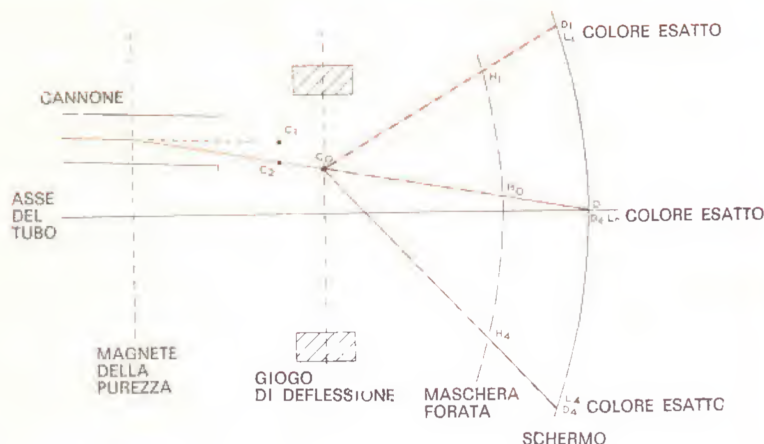


Fig. 11c - Usando i gioghi di deflessione si ha una giusta regolazione della purezza del colore.

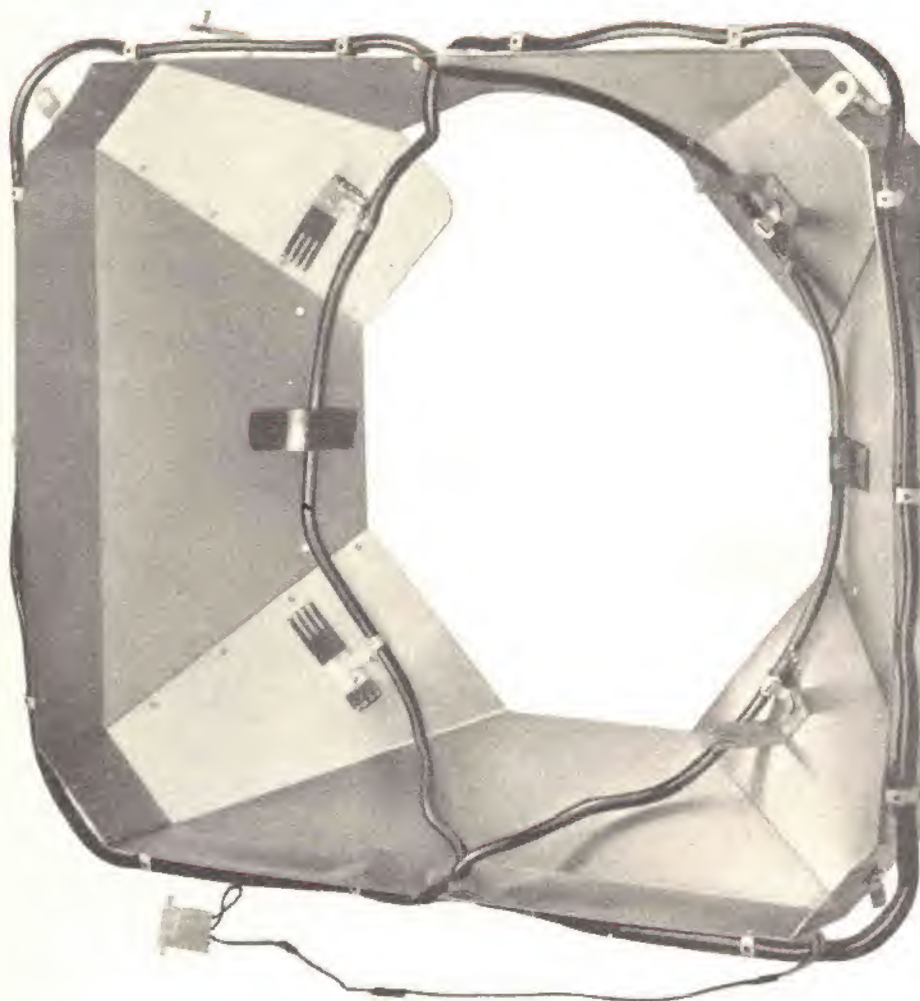


Fig. 12 - Schermatura magnetica con bobina automatica di smagnetizzazione.

cendo sì che esso passi attraverso a Co nel suo stato di non deflessione.

Il giogo di deflessione è ancora troppo lontano e crea un ADC simile a quello del punto C2 visto precedentemente.

Al centro dello schermo Lo coincide con il punto Do e produce il colore esatto, ma tuttavia esistono più o meno le stesse anomalie, viste nel caso precedente, nei punti D1 - L1 e D4 - L4 agli estremi della deflessione. Spostando il giogo di deflessione in avanti, l'ADC può essere portato da C2 a Co e, in questo modo, si ottiene la purezza su tutta l'area dello schermo, come dimostra la fig. 11c.

In pratica, questa messa a punto viene effettuata unicamente con il fascio del rosso perchè si è constatato che le imperfezioni vengono più facilmente notate quando si usa questo colore.

Avendo regolato la purezza del rosso, generalmente si ha come risultato che anche il verde ed il blu risultano regolati.

SEQUENZA DI REGOLAZIONE DELLA PUREZZA

La sequenza di regolazione della purezza è la seguente:

a) Spostare il giogo di deflessione il più indietro possibile.

b) Con appositi reticoli di punti o di linee sul tubo, sistemare in modo esatto la convergenza (vedere il prossimo capitolo) al centro del tubo per mezzo di una regolazione del magnete permanente.

c) Agire, in uno schermo uniformemente energizzato, unicamente sul cannone del rosso.

Per mezzo dei magneti di purezza, fare in modo che l'area del rosso puro sia al centro della faccia del tubo.

d) Spostare lentamente il giogo di deflessione in avanti sino ad ottenere la migliore uniformità del colore su tutto lo schermo.

e) Possono necessitare altre ulteriori regolazioni di convergenza statica.

SCHERMATURA MAGNETICA E SMAGNETIZZAZIONE

Si può constatare, dato che il funzionamento del tubo a maschera forata dipende unicamente dalla possibilità per i fasci di elettroni di seguire precise e determinate traiettorie, che qualsiasi campo magnetico vagante che crea uno spostamento da queste traiettorie produce una alterazione dei colori riprodotti.

A tal fine viene posta una schermatura magnetica di ferro dolce oppure di un foglio di acciaio dolce all'esterno del cono del tubo, nella regione della maschera forata e fino a una certa distanza dal giogo di deflessione.

Questa schermatura assieme al materiale ad alta permeabilità della maschera forata assicura, generalmente, che il funzionamento del tubo non venga seriamente influenzato dalle variazioni del campo magnetico terrestre, qualora il tutto venga spostato da un luogo ad un altro

Tuttavia, quando il ricevitore viene mosso rispetto al campo magnetico terrestre è possibile che la maschera forata e la schermatura possano trattenere una piccola magnetizzazione permanente indotta dal campo magnetico terrestre nella sua prima locazione. Ciò disturba le traiettorie dei fasci di elettroni e può causare alcune piccole anomalie sul colore. Diviene quindi necessario prima di spostare un televisore a colori smagnetizzare completamente la maschera forata e la schermatura.

Ciò viene ottenuto applicando al tubo e alla schermatura una bobina percorsa da corrente alternata a frequenza di rete e riducendo gradualmente l'intensità del campo alternato sino a zero.

Questo processo viene detto SMAGNETIZZAZIONE e viene eseguito in modo automatico nella maggioranza degli apparecchi commerciali all'atto dell'accensione del ricevitore.

CONVERGENZA STATICA RADIALE

La convergenza radiale dei tre fasci dell'elettrone è controllata da tre campi magnetici variabili i quali agiscono individualmente sui tre fasci.

Gli anodi finali dei tre cannoni si uniscono entro una struttura cilindrica la quale contiene tre paia di magneti ad espansione polare. Ogni fascio passa attraverso ciascun paio di magneti ad espansione polare.

All'esterno del collo e nel giogo di convergenza (fig. 13) si trovano tre gruppi di magneti i quali si accoppiano magneticamente, attraverso il vetro, con le espansioni polari in modo da sviluppare i campi che controllano la convergenza. La figura 14 illustra la disposizione delle espansioni polari e dei rispettivi schermi, i quali ultimi prevengono l'interazione fra i campi. In fig. 15 è rappresentato l'aspetto





Fig. 13 - Componenti esterni al collo del tubo usati per la convergenza.

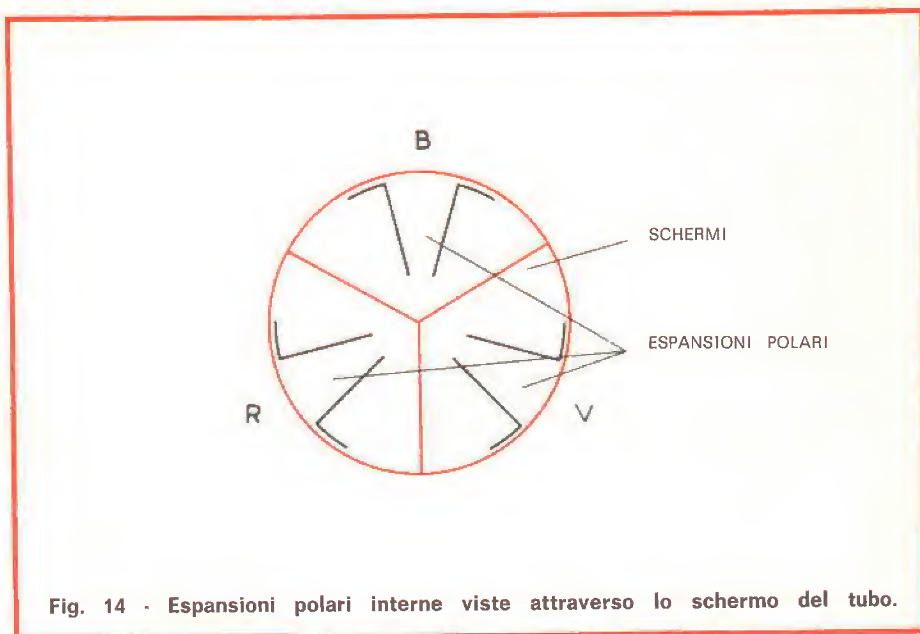


Fig. 14 - Espansioni polari interne viste attraverso lo schermo del tubo.

dell'insieme di un magnete radiale e il modo col quale è collegato, per controllare il fascio, con le espansioni polari interne.

L'insieme del magnete esterno, solitamente, è costituito da due espansioni polari sagomate in modo da poter essere fissate strettamente al collo e con un piccolo traferro. Un magnete permanente a forma di disco, viene montato sopra a questo traferro in modo che ruotandolo sia possibile variare la intensità del campo accoppiato nelle espansioni polari interne.

Questa disposizione viene usata per portare i tre fasci in convergenza al centro dello schermo del tubo e solitamente è chiamata convergenza statica radiale.

L'insieme del magnete esterno porta anch'esso delle bobine nelle quali vengono inviate delle correnti per correggere i diversi errori di convergenza.

Questa correzione viene azionata nel momento in cui i fasci vengono spinti verso lo schermo del tubo ed è conosciuta come CORREZIONE DINAMICA DELLA CONVERGENZA.

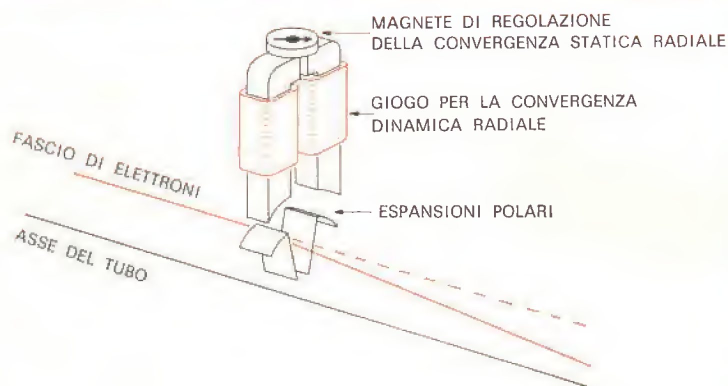


Fig. 15 - Azione, su un singolo fascio, delle espansioni polari e del magnete esterno.

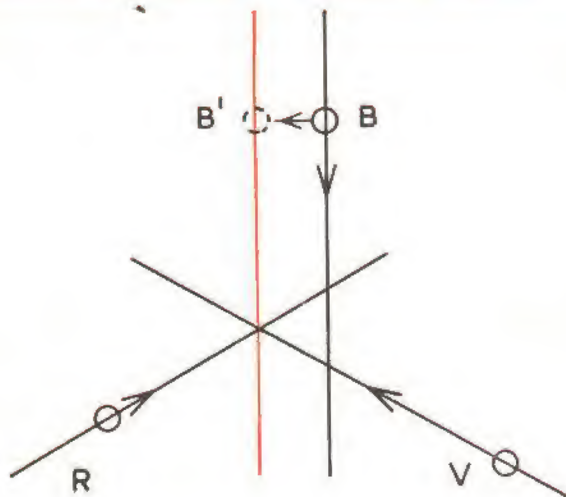


Fig. 16 - Spostamento dei fasci R, V e B per mezzo della convergenza radiale e dei magneti laterali del blu.

MAGNETE LATERALE DEL BLU

E' importante notare che i movimenti dei singoli fasci causati dai campi per la correzione della convergenza possono avvenire unicamente lungo tre direzioni spaziate l'una rispetto all'altra di 120°; come è visibile in fig. 16 le direzioni sono esattamente quelle che si vedono dallo schermo del tubo.

Può succedere a questo punto che, a causa di piccoli errori di montaggio, le tre linee lungo le quali i tre fasci possono essere mossi, non si incontrano in un unico punto ed in questo caso una vera convergenza non è possibile usando solamente l'insieme della convergenza radiale. Per eliminare questo difetto è necessario spostare un fascio lateralmente per portare la linea, lungo la quale esso può muoversi, ad incrociare il punto di incontro degli altri due fasci.

Questa funzione è assolta da un extra magnete che sposta il fascio blu orizzontalmente rispetto ai fasci rosso e verde. Il processo è conosciuto come CORREZIONE LATERALE DEL MAGNETE DEL BLU.

Una tipica rappresentazione del magnete laterale del blu è visibile in fig. 17. In alcuni casi spostamenti di questo genere sono previsti per tutti i tre fasci.

In fig. 17 le espansioni polari 1, 2, 3 e 4, 5 e 6 sono costituite da strisce di ferro dolce mentre i magneti M ed M sono delle aste cilindriche magnetizzate attorno ai loro diametri. Ruotando i magneti il campo accoppiato entro le espansioni polari viene variato e ciò causa il movimento del fascio del blu in direzione opposta rispetto al fascio del rosso e del verde.

Le bobine L hanno lo scopo, se necessario, di operare una correzione dinamica laterale del fascio del blu.

Questo magnete è posto più vicino alla base del tubo che al giogo della correzione della convergenza.

A questo punto è necessario far presente che esiste una differenza fra le disposizioni americane ed

europee. Infatti, in Europa la sequenza dei componenti nel collo del tubo, partendo dal giogo di deflessione per andare verso la base del tubo è: giogo di convergenza, sistema di purezza, magnete di correzione laterale del blu; mentre invece nell'uso americano la sequenza è: giogo della convergenza, magnete di correzione laterale del blu, sistema di purezza. Nelle due distinte versioni necessitano differenti intensità magnetiche per cui i componenti studiati per un determinato sistema non sono applicabili all'altro.

NECESSITA' DI UNA CONVERGENZA DINAMICA

Partendo dal presupposto che i magneti della convergenza statica radiale ed il magnete della convergenza laterale del blu siano stati sistemati in modo che i tre fasci convergono in un punto singolo al centro dello schermo del tubo, è necessario considerare gli errori di convergenza che si verificano quando i tre fasci vengono deflessi, contemporaneamente, verticalmente ed orizzontalmente. A tale scopo è necessario esaminare la figura 18 nella quale si nota che i tre fasci convergono in un punto O al centro dello schermo. Quando il campo magnetico del giogo di deflessione causa la deflessione di tutti e tre i fasci verticalmente ed orizzontalmente, i punti di convergenza O' ed O'' vengono a trovarsi ad una certa distanza dallo schermo ed i tre fasci colpiscono lo schermo in tre punti diversi formando un triangolo. Di conseguenza agli estremi della deflessione un punto dell'immagine, la quale deve essere bianca, verrà scomposto in tre punti rappresentanti i colori fondamentali. Allo stesso modo una vasta area di bianco verrebbe correttamente rappresentata ma avrebbe dei bordi colorati ai suoi limiti. Lo scopo della correzione di convergenza dinamica è appunto quello di eliminare e compensare queste imperfezioni.

La fig. 19a illustra, in una forma ingrandita, gli errori sulla convergenza dovuti alle deflessioni verticali ed orizzontali come è possibile notarli sullo schermo del tubo. La fig. 19b invece rappresenta un utile riferimento atto a stabilire che qualsiasi correzione per mezzo delle espansioni polari della convergenza radiale può avvenire unicamente lungo una direzione particolare per ciascun fascio. Le curve in fig. 19a rappresentano le traiettorie seguite da ognuno dei fasci dal momento in cui inizia il processo di deflessione. Come si nota, ad eccezione del caso della deflessione orizzontale del fascio del blu queste curve non sono simmetriche rispetto al centro dello schermo del tubo. Ciò si deduce anche dal fatto che se tutti e tre i fasci venissero deviati con uno stesso angolo, senza alcuna correzione

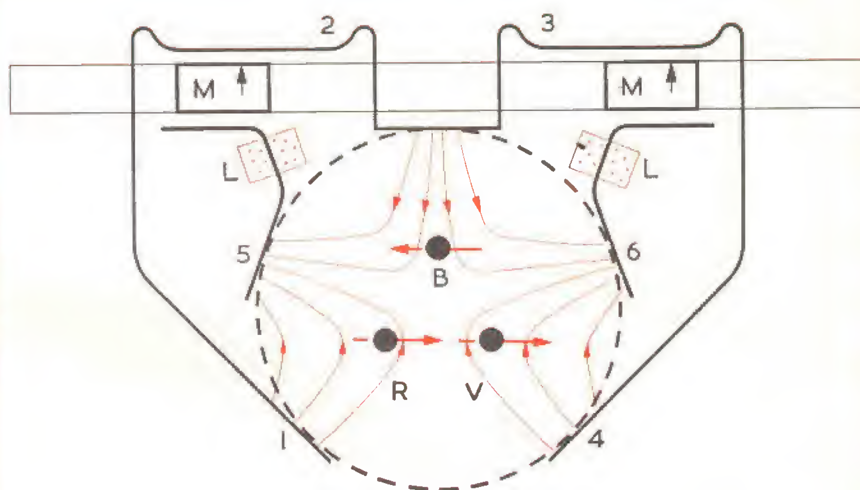


Fig. 17 - Magnete laterale del blu.

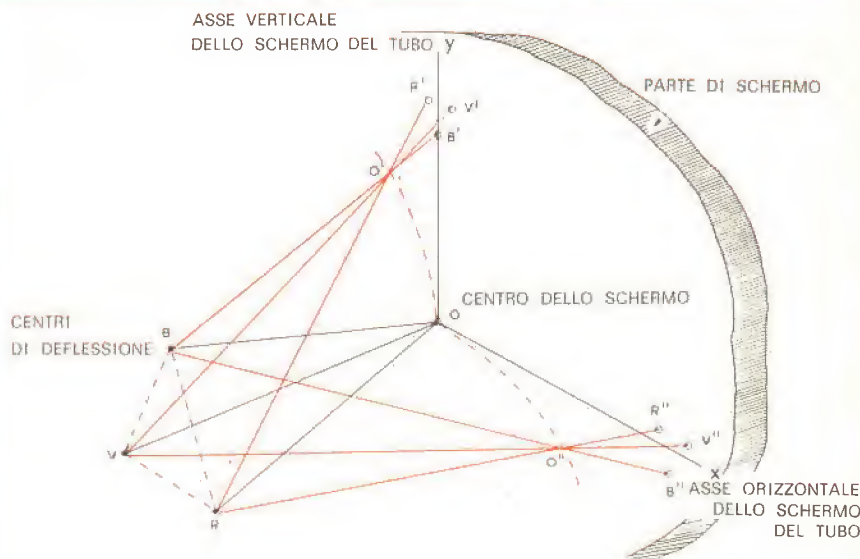


Fig. 18 - Errori della convergenza dovuti alla deflessione orizzontale e verticale.

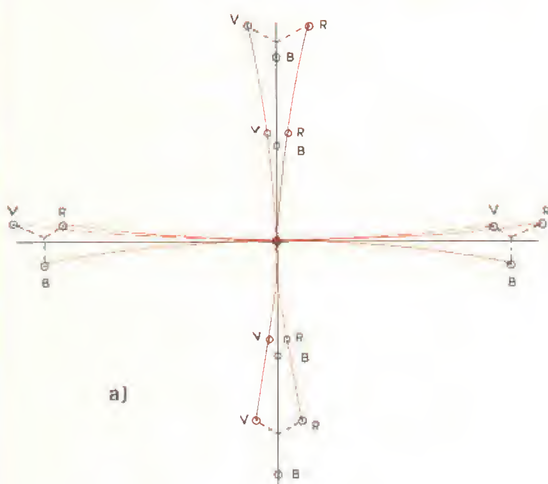


Fig. 19a - Aspetto degli errori di convergenza visti frontalmente.

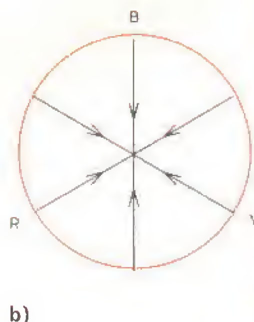


Fig. 19b - Possibili direzioni della correzione per mezzo di magneti per la convergenza, viste frontalmente.

sulla convergenza, non si incontrerebbero in un punto singolo come O' ed O'' di fig. 18.

CONVERGENZA DINAMICA DI CAMPO

Si consideri ora l'aspetto delle forme d'onda di correzione che devono essere applicate agli avvolgimenti dell'insieme della correzione della convergenza radiale. Solitamente ciascun elettromagnete, come quello rappresentato nella fig. 15, ha due gruppi di avvolgimenti: uno per la deflessione verticale o di campo, l'altro per la deflessione orizzontale o di linea. Esaminando in primo luogo, le correnti di campo necessarie per il fascio blu è evidente che esse agiscono sull'avvolgimento delle espansioni accoppiate al fascio blu il quale viene spostato solamente verticalmente. Al centro dell'immagine non è richiesta alcuna correzione ma sulla sua parte alta e la sua parte bassa deve essere effettuata una correzione per spostare il fascio blu leggermente in senso ascendente.

Ciò indica che in un campo di esatta frequenza è necessaria una forma d'onda parabolica.

Un più attento esame della figura 19a dimostra che una ulteriore correzione è doverosa più in basso che in alto e ciò può essere effettuata aggiungendo alla forma d'onda parabolica una forma d'onda a dente di sega con una ampiezza più bassa (fig. 20).

Similmente i punti verdi e rossi debbono essere spostati in modo da dirigerli sulla linea verticale al centro e non si deve scordare che essi possono essere mossi unicamente in direzioni sfalzate fra loro di un angolo di 120°.

Anche in questo caso si arriva alla conclusione che la direzione necessaria di movimento, per, ad esempio, il punto verde, è uguale nell'alto dell'immagine come del resto anche in basso, ma dato che le grandezze non sono uguali, la forma d'onda richiesta sarà una combinazione fra una parabola e un dente di sega.

In pratica, in primo luogo i punti verdi e rossi vengono disposti per coincidere fra loro, quindi viene variata la correzione della forma d'onda per il fascio blu in modo da convergere il relativo fascio sugli altri due.

Queste forme d'onda, solitamente, sono ottenute prelevando dei segnali da adatti punti nel circuito di uscita del campo di deflessione, e miscelando e stabilendo le proporzioni della parabola e del dente di sega per mezzo di un resistore variabile.

Ad esempio una forma d'onda parabolica può essere ottenuta attraverso la tensione di polarizzazione del catodo by-passato da un condensatore e la forma d'onda a dente di sega dal trasformatore di uscita.

CONVERGENZA DINAMICA DI LINEA

Gli errori della convergenza dovuti alla deflessione orizzontale alle frequenze di linea vengono corretti applicando delle forme d'onda adatte alla forma della frequenza di linea e agli avvolgimenti sulle espansioni polari dell'insieme della correzione di convergenza.

Anche in questo caso, le forme d'onda richieste sono una combinazione fra una parabola e un dente di sega ad eccezione del caso del fascio blu dove, teoricamente, la curva è simmetrica rispetto al centro dell'immagine e pertanto non richiede alcun dente di sega.

In pratica però degli errori di fabbricazione e di scansione possono introdurre asimmetrie, il che comporta l'adozione di alcune precauzioni in modo da rendere disponibili le forme d'onda a dente di sega oppure una inclinazione. La forma d'onda della frequenza di linea può essere ricavata dal trasformatore d'uscita integrandola in modo da ottenere in primo luogo un dente di sega e quindi una parabola. Un metodo alternativo è quello di utilizzare una parte della linea di scansione stessa a dente di sega per la componente a dente di sega e quindi, di integrare questa com-

ponente in modo da ottenere una parabola.

E' necessario rilevare che in questa breve descrizione sono stati considerati i principali errori di convergenza che possono verificarsi con un perfetto campo di deflessione ed uno schermo piatto del tubo. Un giogo di deflessione commerciale presenta una distribuzione del campo magnetico tale da facilitare alcuni processi della purezza e della convergenza e di conseguenza gli errori di convergenza potrebbero, in qualche modo, essere differenti da quelli esaminati in precedenza.

REGOLAZIONE DEL GRIGIO

Nei capitoli precedenti sono stati esaminati i mezzi impiegati per assicurare che ciascun fascio colpisca solo il fosforo del colore appropriato e che le tre immagini separate prodotte in questo modo siano accuratamente a registro l'una sulle altre. Le altre condizioni che si debbono soddisfare sono quelle che i tre colori fondamentali devono essere mischiati in giuste proporzioni rispetto ai vari livelli di luminosità. Ciò diviene particolarmente critico nel caso in cui è necessario presentare un'immagine in bianco e nero; per esempio, si può ottenere un ottimo bianco molto luminoso ma avere, ad un livello di luminosità inferiore, un grigio con tracce di colore.

MODULAZIONE DEI FASCI

La natura del segnale televisivo a colori non rientra nei precisi scopi di questa esposizione ma è comunque possibile dire che vi sono due mezzi per fornire i segnali di una immagine al tubo e precisamente:

Trasmissione RBV

In questo caso è possibile fornire i segnali del rosso, verde e blu ai rispettivi catodi, con gli appropriati valori di c.c. di polarizzazione di griglia applicati alle griglie di controllo.

Questo metodo è uguale a quello solitamente impiegato per i televisori monocromatici.

Trasmissione della differenza del colore

Nel secondo caso è possibile applicare parti differenti di un comune segnale in bianco e nero ai tre catodi alimentando le griglie con una polarizzazione di griglia più una differenza di colore dei segnali, la quale modifica le quantità di correnti di ciascun cannone per dare i colori richiesti. Quando si riceve un'immagine in bianco e nero questi segnali con differenza del colore sono assenti.

In tutti e due i casi il livello del segnale che rappresenta il nero nei segnali applicati ai catodi viene scrupolosamente conservato ad un valore fisso rispetto allo chassis, malgrado i mutamenti dell'ampiezza del segnale. Nel metodo più semplice per assicurare un'accettabile regolazione del grigio la c.c. di polarizzazione di griglia applicata a tutte le griglie viene portata ad un valore comune il quale solitamente, è compreso fra 100 e 150 V negativi rispetto al valore fissato per il livello nero nei segnali del catodo.

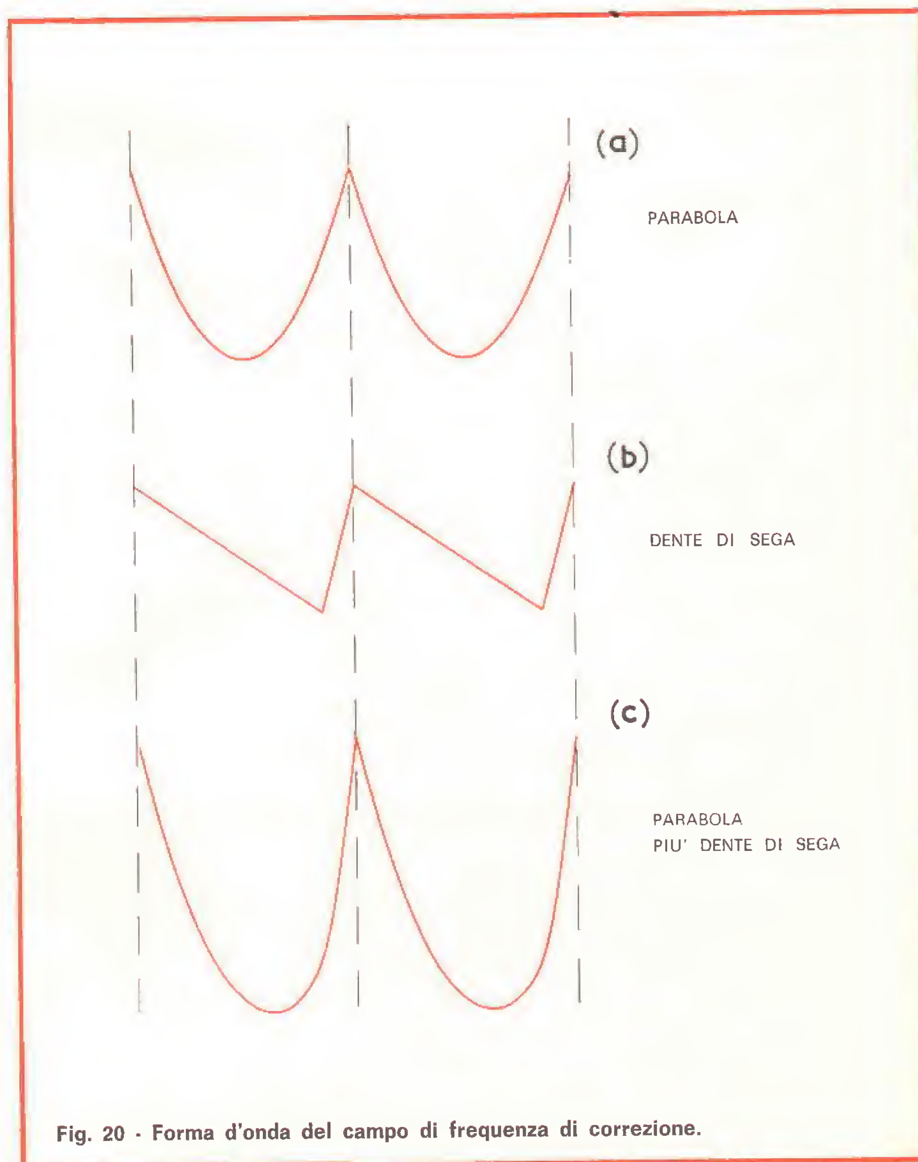


Fig. 20 - Forma d'onda del campo di frequenza di correzione.

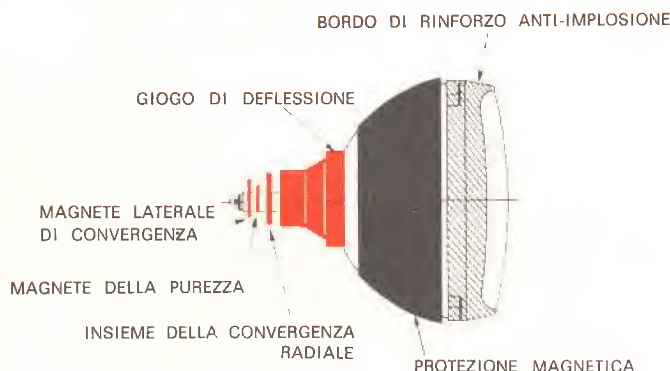


Fig. 21 - Componenti esterni al tubo.

Ciascun cannone è provvisto di una tensione variabile applicata al primo anodo e queste tensioni sono tali che, malgrado qualche piccola differenza di costruzione, la corrente del fascio di ciascun cannone viene interdetta solamente al valore prestabilito di polarizzazione di griglia.

Tutti i cannoni ora hanno un comune punto di interdizione e, di conseguenza, per ottenere un'ottima immagine in bianco e nero, necessitano solamente alcuni assestamenti relativi all'ampiezza dei segnali forniti ai tre catodi.

Questo metodo si basa sul fatto che, a parte alcune piccole variazioni dovute allo stato di emissione del catodo, il cannone del tubo a raggi catodici oltre ad un valore particolare di interdizione ha una stabile e ripetibile caratteristica della corrente del fascio rispetto alla tensione di griglia-catodo.

Sebbene da scrupolose analisi teoriche sembrerebbe che questo metodo non sia in grado di offrire una perfetta gradazione di grigio, i risultati pratici si sono dimostrati soddisfacenti e gli altri metodi usati in alternativa a questo, in effetti, sono risultati di più critico assestamento.

OPERAZIONI DI MESSA A PUNTO

1) SMAGNETIZZAZIONE - Nel caso in cui non sia stata effettuata la smagnetizzazione automatica, accendere il ricevitore e provvedere ad una smagnetizzazione manuale, tramite una adatta bobina.
2) MESSA A FUOCO E REGOLAZIONE DEL QUADRO - Con un tipo adatto di barre verticali ed orizzontali regolare la focalizzazione, la linearità del raster, la ampiezza e la centratura dell'immagine.
3) CONVERGENZA STATICA - Regolare la convergenza statica usando dei magneti permanenti nell'insieme della convergenza radiale e nell'unità di convergenza laterale.
4) PUREZZA - Azionare solo il cannone del rosso e regolare per mezzo dei magneti della purezza e dei movimenti assiali del giogo di deflessione. Ricontrollare la convergenza statica. Controllare la purezza del colore dei campi verde e blu, se necessario, ripetere le operazioni da capo.
5) CONVERGENZA DINAMICA - Ripetere le barre verticali ed orizzontali. Riaggiustare la convergenza statica e poi sistemare la convergenza dinamica in modo che risulti corretta lungo gli assi centrali orizzontali e verticali dell'immagine. La convergenza ai bordi dovrebbe ora essere accettabile, ma se non lo fosse, potrebbe essere possibile ottenere una regolazione di compromesso che offrirà certamente dei miglioramenti. Ricontrollare la purezza.

GRADAZIONE DEL GRIGIO

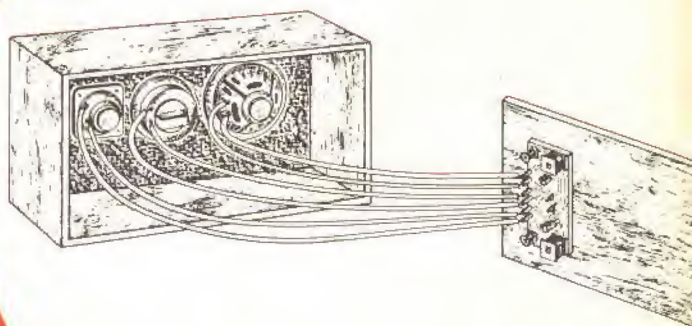
Usando un generatore di segnali video oppure una scala del grigio regolare, al centro sinistro della scala ottometrica, l'interdizione dei tre cannoni e anche il rapporto delle tensioni di trasmissione video, in modo che il bianco e tutte le graduazioni di grigio possano essere riprodotte senza alterazioni.



UK 800

filtro crossover

3 vie
12 dB/ ottava



Questa scatola di montaggio è stata studiata con lo scopo di aiutare tutti coloro che intendono costruirsi da soli le proprie casse acustiche. In particolare la realizzazione consente di provvedere alla giusta separazione delle frequenze tra i vari altoparlanti incorporati nei diffusori.

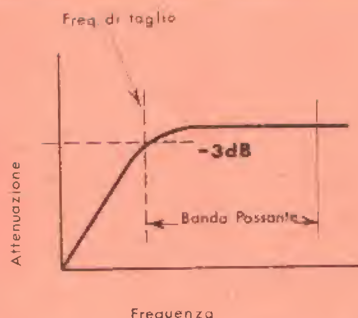
Impedenza: 8 Ω
Potenza: 25 W nominali

Il problema di costruire un crossover è uno dei più impegnativi da affrontare nel campo dell'alta fedeltà, sia per il tecnico, sia, e a maggior ragione, per l'amatore. L'equipe dell'HIGH-KIT ancora una volta ha voluto aiutare coloro che si sono addentrati in questo campo senza possedere una preparazione sufficiente per determinare i valori reali dell'esigenza auditiva musicale.

E' noto che una riproduzione veramente d'alta fedeltà, richiede una risposta di frequenza da 20 a 20.000 Hz.

Per ottenere una banda così larga è necessario ricorrere a due o più altoparlanti: woofer, mid-range, tweeter, sistemati in una stessa cassa acustica. Se questi altoparlanti vengono collegati direttamente all'uscita dell'amplificatore senza che vi sia una preventiva separazione delle frequenze, ciascuno di essi viene alimentato con tutte le frequenze della gamma audio. Il risultato sarebbe del tutto insoddisfacente, perchè la riproduzione avverrebbe con una distorsione d'intermodulazione molto forte; infatti il woofer non riuscirebbe a riprodurre le frequenze alte, mentre il tweeter non potrebbe emettere le frequenze basse; non solo, se il tweeter venisse alimentato con frequenze basse potrebbe subire danni irreparabili come ad esempio la bruciatura della bobina mobile.

Se invece la gamma di frequenza applicata a ciascun altoparlan-



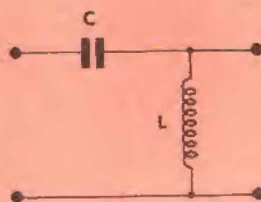
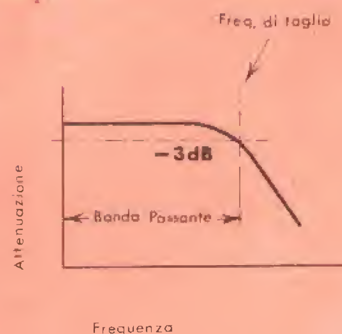


Fig. 1 - Filtro passa-alto.



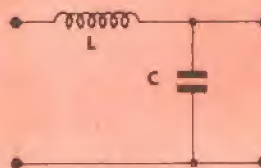


Fig. 2 - Filtro passa-basso.





Fig. 3 - Filtro passa-banda.

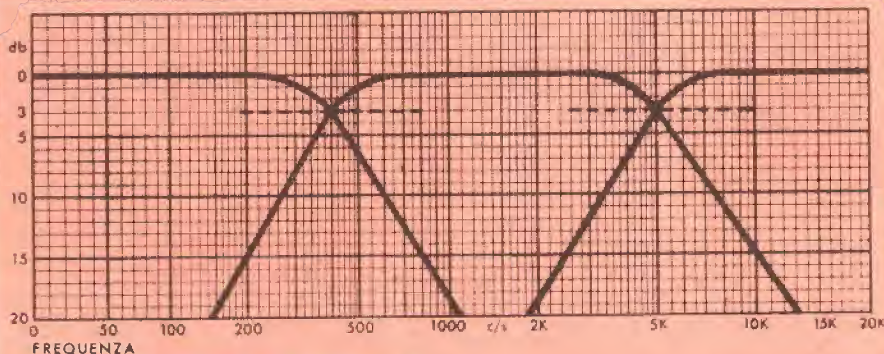


Fig. 4 - Curva teorica di attenuazione.

te viene limitata in modo da inviare solo le frequenze che ogni singolo altoparlante meglio può riprodurre, si ottiene un rendimento superiore in tutto l'impianto.

La funzione del crossover è quella di provvedere alla giusta separazione delle frequenze tra un altoparlante e l'altro. Evidentemente, non si può pretendere da esso la correzione dei difetti propri di un altoparlante o di una cassa acustica.

Un sistema riproduttore a due vie comprende un woofer ed un tweeter alimentati tramite una rete crossover a due sezioni; una sezione passa-alto ed una sezione passa-basso.

Un sistema più completo a tre vie ha in più una sezione intermedia passa-banda.

Per giungere al miglior rendimento, il crossover deve accoppiare esattamente l'impedenza dell'amplificatore con quella degli altoparlanti senza introdurre una apprezzabile perdita di potenza.

Ogni discorso sui crossover si basa sull'unione di tre tipi di filtri elementari già accennati e precisamente filtro passa-alto (fig. 1) filtro passa-basso (fig. 2) e il filtro passa-banda (fig. 3).

Il filtro passa-alto come dice la parola stessa lascia passare solo le frequenze superiori alla frequenza di taglio; inversamente dicasi per il filtro passa-basso che lascia passare solo le frequenze inferiori; il passa-banda consente il passaggio delle frequenze comprese tra la frequenza di taglio inferiore e quella superiore.

Nei diagrammi teorici la frequenza di taglio viene fissata sul punto in cui la curva di risposta ha un'attenuazione di 3 dB rispetto al valore di riferimento (0 dB).

Nella fig. 4 è indicato il grafico illustrante la curva teorica di attenuazione del filtro 3 vie 12 dB/ottava.

La scelta della frequenza di crossover per una rete di filtro è det-

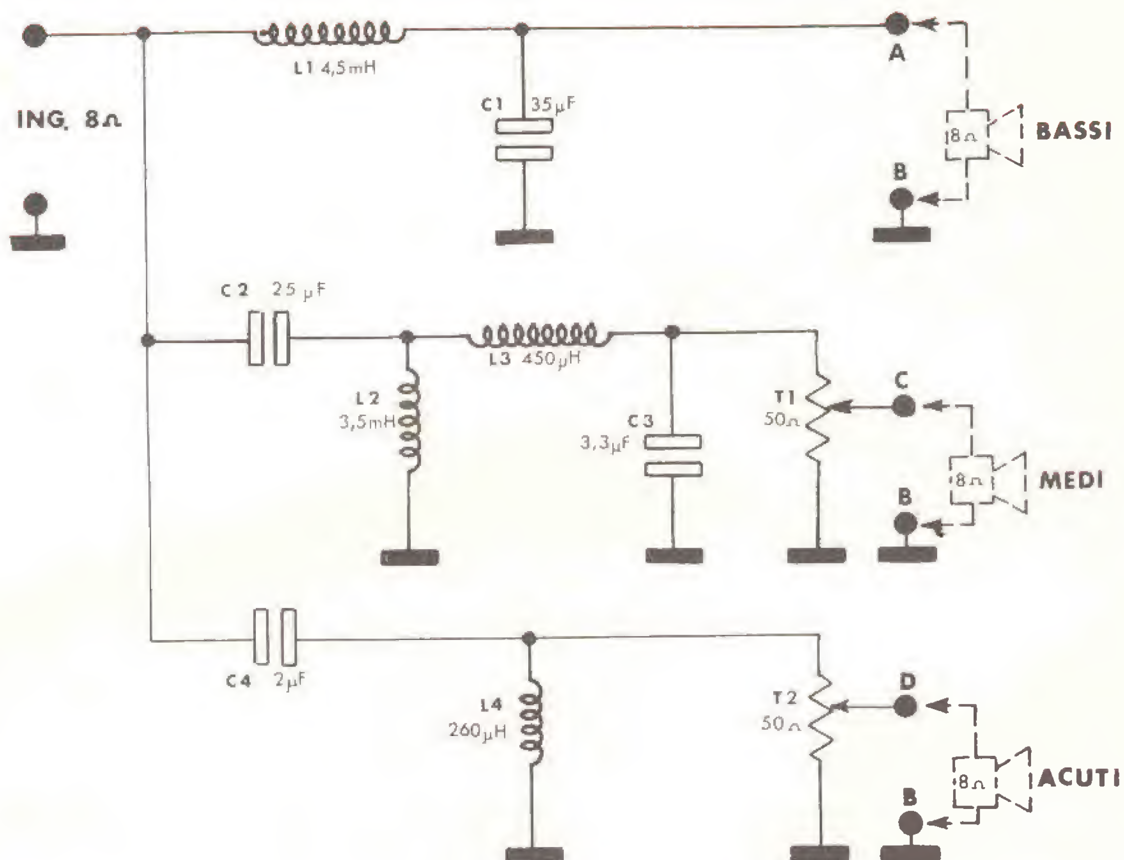


Fig. 5 - Schema elettrico.

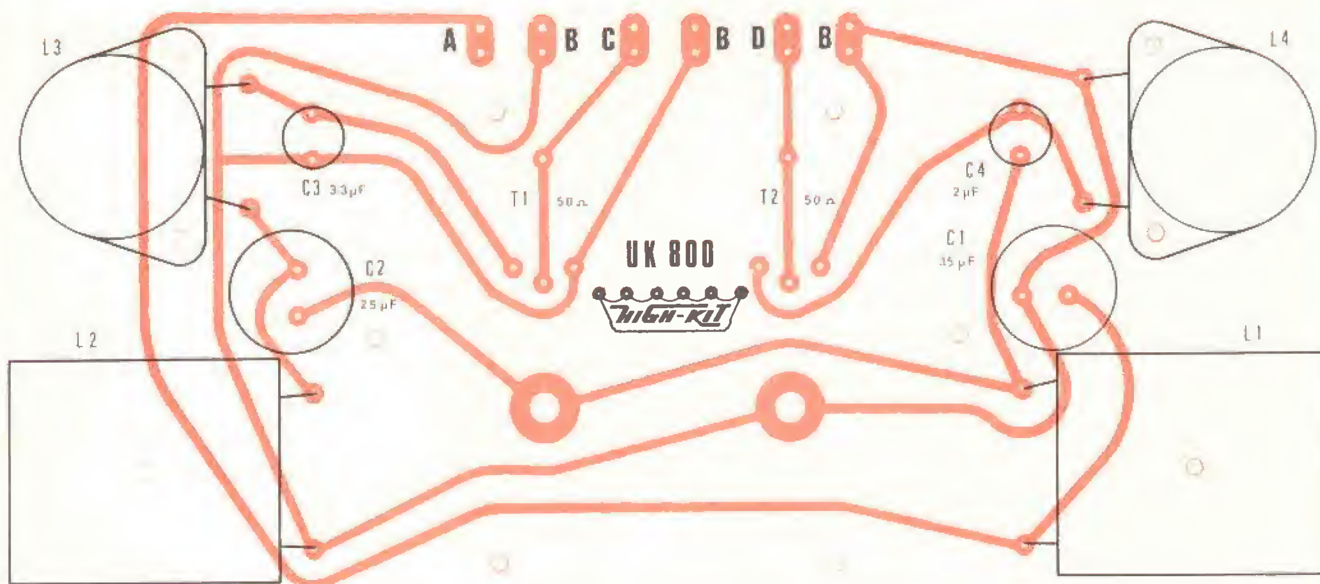


Fig. 6 - Serigrafia del circuito stampato visto dal lato rame.

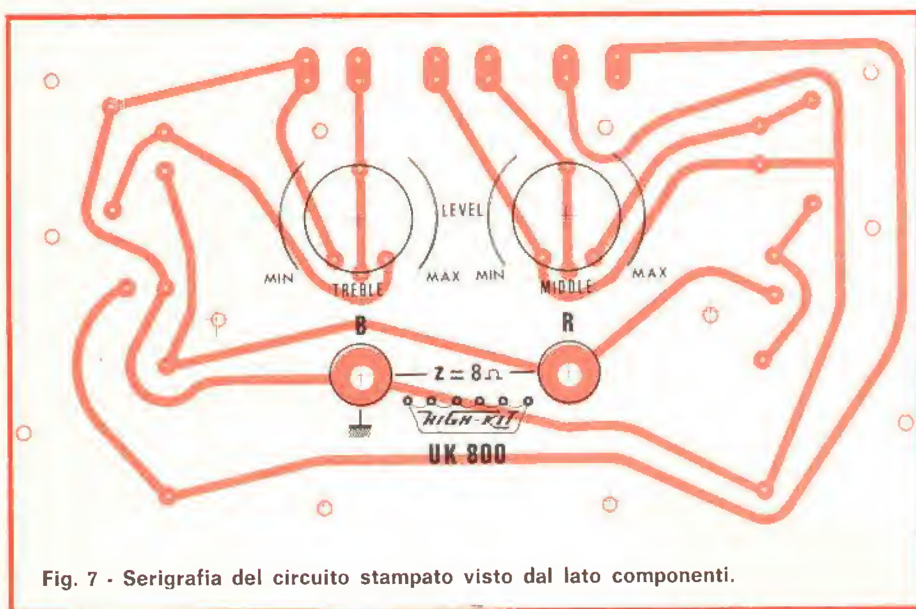


Fig. 7 - Serigrafia del circuito stampato visto dal lato componenti.

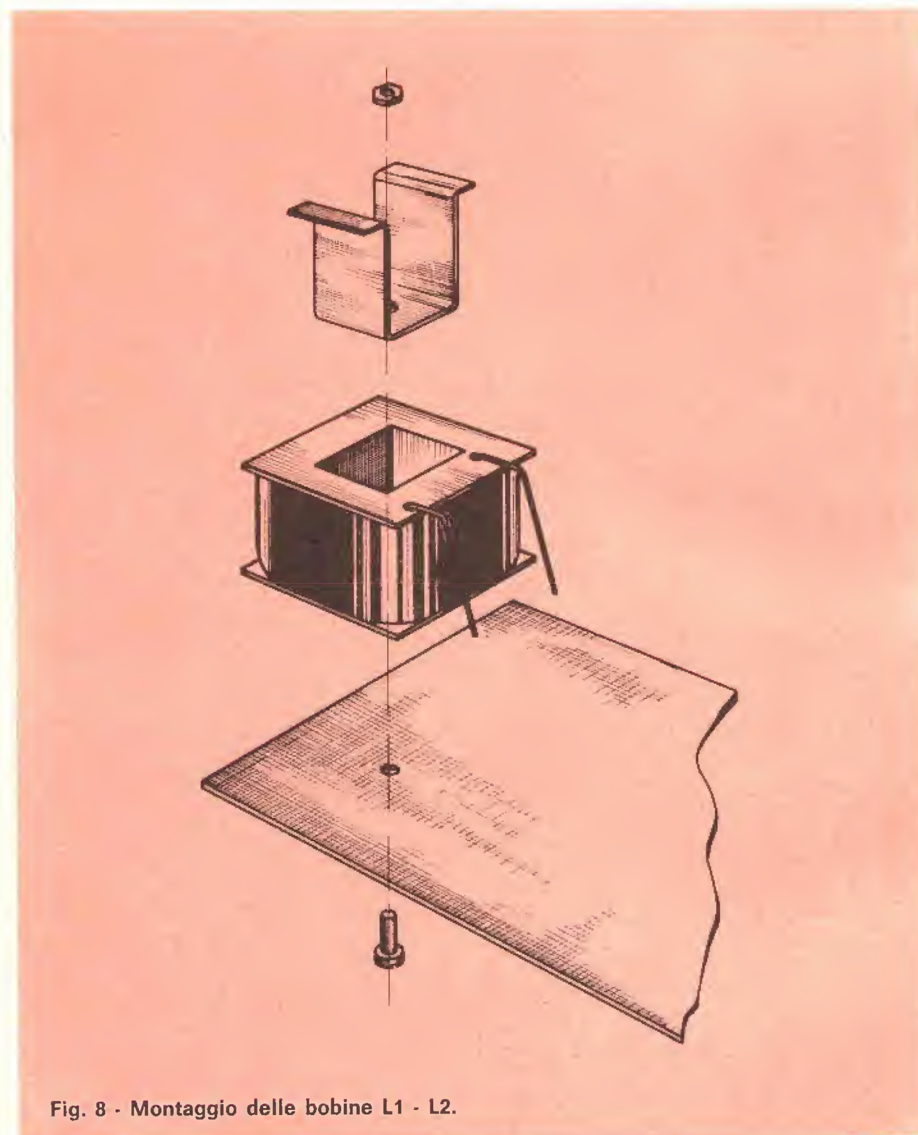


Fig. 8 - Montaggio delle bobine L1 - L2.

tata dalla risposta di frequenza degli altoparlanti impiegati. In generale un woofer adatto per l'impiego di un sistema a due vie offre un rendimento soddisfacente da 30 a circa 2000 Hz e oltre questo limite la sua risposta cade rapidamente.

Un mid-range-tweeter, sempre per un sistema a due vie copre efficacemente la banda da circa 800 Hz fino al limite superiore che può essere di circa 15000 Hz.

In un sistema a tre vie i valori più convenienti per le frequenze di crossover sono attorno ai 400 Hz ed ai 5000 Hz.

La pendenza d'attenuazione nel punto di crossover può essere di 6-12-18 dB/ottava, a seconda delle esigenze del sistema.

Un'ottava musicale è l'intervallo compreso fra due frequenze una doppia dell'altra. Per esempio tra 200 Hz e 400 Hz esiste un intervallo esattamente di un'ottava, così come tra 5000 Hz e 10.000 Hz. Alla frequenza di crossover la potenza si ripartisce esattamente a metà tra i due altoparlanti interessati se questi naturalmente hanno la stessa impedenza.

E' importante sottolineare che la frequenza di crossover deve farsi sentire prima che la risposta dell'altoparlante cada eccessivamente ed il movimento della membrana vibrante diventi non lineare creando quindi distorsione.

Dopo aver delineato quanto basta per poter capire l'importanza di un crossover, presentiamo il filtro UK 800 avente le caratteristiche di attenuazione 12 dB/ottava - 3 vie - impedenza 8 Ω potenza 25 W nominali.

MONTAGGIO

Il montaggio dei componenti di questo circuito, si differenzia un po' dalla normalità in quanto i componenti vengono fissati su entrambi i lati della basetta.

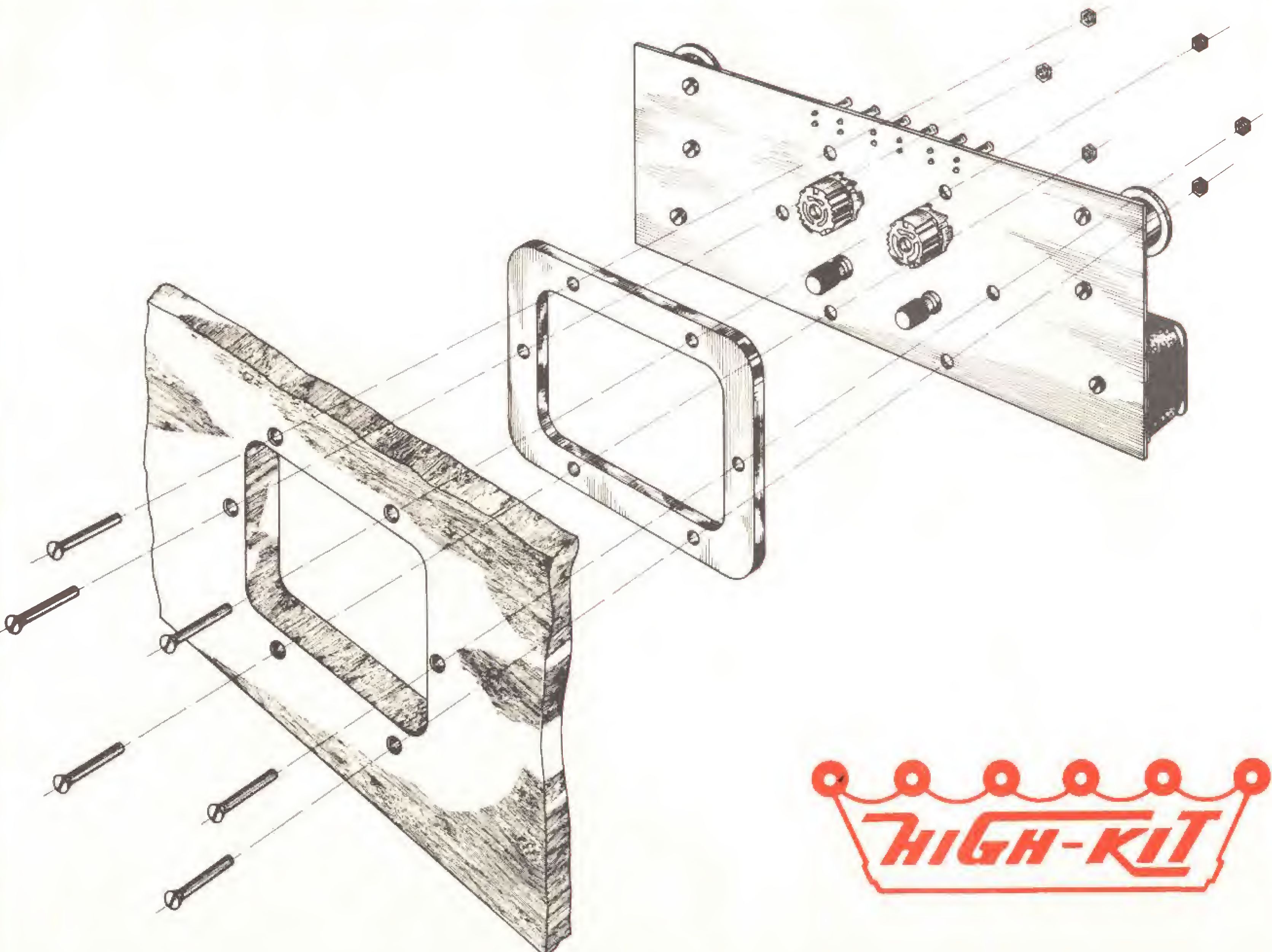


Fig. 9 - Particolare del montaggio del crossover sul pannello posteriore di una cassa acustica.

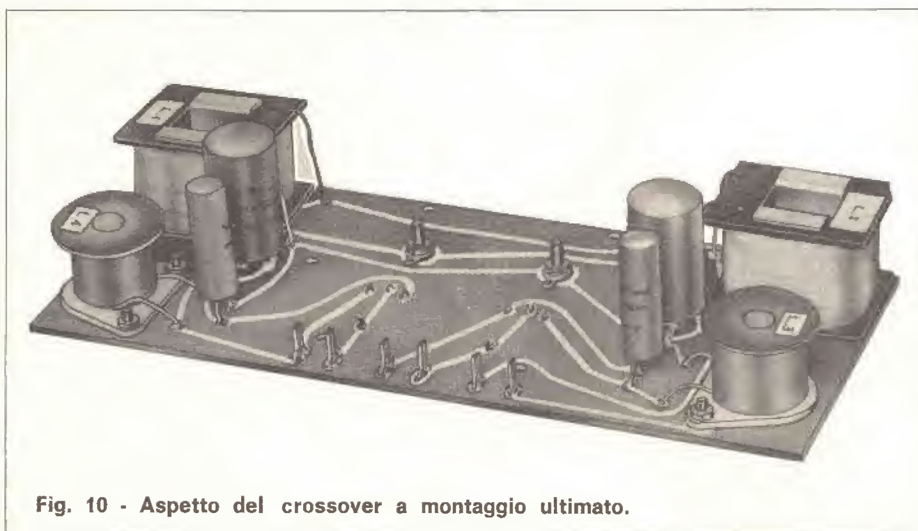


Fig. 10 - Aspetto del crossover a montaggio ultimato.

Ciò, comunque, non comporta gravi difficoltà e, per raggiungere risultati apprezzabili, è sufficiente seguire attentamente ogni fase di montaggio.

La fig. 6 indica la disposizione serigrafica dal lato ramato, mentre in figura 7 è visibile la serigrafia del circuito stampato vista dal lato non ramato. Volendo seguire un ordine logico di montaggio per prima cosa sarà necessario montare le bobine L1 e L2 secondo la vista esplosa di fig. 8 inserendo i terminali nei fori attigui a saldare. Effettuando le saldature è consigliabile usare stagno tipo G.B.C.LC/013000 e saldatori con potenza non superiore ai 30 W.

Dopo le bobine L1 e L2 è bene montare le bobine L3-L4 con relative viti e dado e saldandone i terminali come indicato per L1-L2. Quindi montare i condensatori C1-C2-C3-C4 nella giusta posizione mantenendo però una distanza minima di circa 10 mm tra il corpo del condensatore e la parte ramata della basetta C.S., tale da rendere accessibile la saldatura.

La seconda fase di cablaggio riguarda il montaggio dei componenti sulla parte non ramata della basetta.

Per prima cosa è necessario tagliare i terminali sporgenti dei componenti montati in precedenza e successivamente applicare i trimmer T1-T2 e i morsetti serrafilo mantenendo la posizione di riferimento Black (nero) e Red (rosso).

A questo punto il montaggio è ultimato e il suo aspetto dovrà essere uguale a quello visibile in fig. 9-10.

I trimmer T1-T2, osservando lo schema elettrico di fig. 5, consentono una regolazione del livello delle frequenze acute e medie in modo da ottenere la migliore risposta acustica.

Per il montaggio nella cassa acustica occorre che la basetta sia fissata al pannello posteriore della cassa stessa, quindi sarà necessario forare detto pannello in misura tale da accedere alle regolazioni dei trimmer e al collegamento dei fili provenienti dall'amplificatore.

La flangia interposta tra il pannello e la basetta oltre che per una chiusura ermetica, può servire quale dima di foratura. La fig. 9 chiarisce ogni fase di questo montaggio.

L'applicazione specifica di un filtro crossover riguarda impianti acustici di alta fedeltà in cui l'inserimento di più altoparlanti (in funzione della gamma di frequenza) in una cassa acustica, necessita di un «dispositivo» di separazione di tali frequenze in modo da ottenere la migliore riproduzione possibile.

ELENCO DEI COMPONENTI

N.	SIGLA	DESCRIZIONE	N.	SIGLA	DESCRIZIONE
1	L1	bobina da 4,5 mH	1	CS	circuito stampato
1	L2	bobina da 3,5 mH	2	—	morsetti serrafilo
1	L3	bobina da 450 μH	6	—	connettori rapidi
1	L4	bobina da 260 μH	6	—	ancoraggi per C.S.
1	C1	condensatore da 35 μF	6	—	viti 3 MA x 8
1	C2	condensatore da 25 μF	6	—	viti 3 MA x 25 TS
1	C3	condensatore da 3,3 μF	12	—	dadi 3 MA
1	C4	condensatore da 2 μF	2	—	squadrette d'ancoraggio per L1-L2
2	T1-T2	trimmer potenziometrici da 50 Ω	1	—	flangia per C.S.

Kit completo UK 800 - SM/1800-00 - In confezione «Self Service»

DIFFUSORI HI-FI

Beovox 500 - 6207
Potenza nominale: **5 W** ● Campo di frequenza: 80 ÷ 18.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 tweeter ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 280 x 250 x 150 ●

AA/5550-00 in Tek

AA/5555-00 in Palissandro

Beovox 1000 - 6208
Potenza nominale: **10 W** ● Campo di frequenza: 60 ÷ 19.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 tweeter ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 470 x 240 x 190 ●

AA/5570-00 in Tek
AA/5575-00 in Palissandro

Beovox 1600
Potenza nominale: **15 W** Campo di frequenza: 50 ÷ 20.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 tweeter ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 440 x 330 x 100 ●

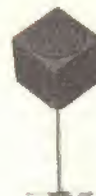
AA/5576-00 in Tek
AA/5578-00 in Palissandro

Beovox 2200 - 6213
Potenza nominale: **10 W** ● Campo di frequenza: 50 ÷ 18.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 tweeter ● Frequenza di crossover: 5.000 Hz ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 285 x 225 x 110 ●

AA/5560-00 in Tek
AA/5565-00 in Palissandro

Beovox 2400 - 6214
Potenza nominale: **20 W** ● Campo di frequenza: 40 ÷ 18.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 mid-range - tweeter ● Frequenza di crossover: 900/5.000 Hz ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 600 x 275 x 240 ●

AA/5580-00 in Tek
AA/5585-00 in Palissandro



Beovox 2500 - 6211
Può essere impiegato con sistemi che lavorano fino a **50 W** di potenza ● Campo di frequenza: 2.000 ÷ 18.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 6 tweeter ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 95 x 95 x 95 ●

AA/5615-00



Beovox 2600
Potenza nominale: **25 W** ● Campo di frequenza: 35 ÷ 20.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 tweeter ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 600 x 240 x 275

AA/5590-00 in Tek
AA/5593-00 in Palissandro





Beovox 3000
Potenza nominale: **40 W** ● Campo di frequenza: 28 ÷ 20.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 tweeter ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 635 x 280 x 305 ●

AA/5612-00 in Tek
5614-00 in Palissandro



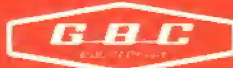
Beovox 4000 - 6217
Potenza nominale: **40 W** ● Campo di frequenza: 30 ÷ 20.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 mid-range 2 tweeter ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 650 x 350 x 280 ●

AA/5595-00 in Tek
AA/5600-00 in Palissandro



Beovox 5000 - 6216
Potenza nominale: **50 W** ● Campo di frequenza: 30 ÷ 20.000 Hz ● Altoparlanti impiegati: 1 woofer - 1 mid-range 2 tweeter ● Impedenza: 4 Ω ● Dimensioni: 730 x 470 x 325 ●

AA/5605-00 in Tek
AA/5610-00 in Palissandro

GARANZIA  QUALITÀ  GIUSTO PREZZO

LA STRANA E CURIOSA PREISTORIA DEI CIRCUITI INTEGRATI:

prima parte

DALLA "V1" AGLI OTOFONI SEMI - INTEGRATI

di Gianni BRAZIOLI

In Italia, vi sono diverse Industrie che vanno ritenute tipiche per l'evoluzione economica della Nazione. Poniamo tra esse il lavoro meccanico, tessile, chimico; esempi tipici: nulla di più. E' noto che la concorrenza ha le sue leggi crudeli quanto immutabili, e chi primo riesce a produrre ad un costo minore, per primo vende, invade il mercato, schiaccia la produzione avversa.

Già nel 1900-1910 l'industria tessile era (per il tempo) altamente «automatizzata», ed a questa si era allineata l'industria metallurgica e meccanica. Faccia testo la FIAT.

D'altronde, nel campo della chimica, già agli albori del secolo vi erano fabbriche funzionanti a «quadro centrale» in cui il fattore umano appariva fortemente ridotto: vediamo ad esempio la I.G. Farben di Leverkusen, già dalla nascita, e derivate, e ascendenti.

E' interessante notare che tutto questo avveniva mentre nel campo dell'elettronica permaneva il «grosso artigianato»: il lavoro principalmente basato sul lavoro manuale di tanti operai che saldavano, pulivano, disponevano.

Questa impossibilità del fatto elettronico di passare dal campo di «semi artigianato» all'industria «pura», pare che abbia determinato il crollo di varie fabbriche vitalissime: un esempio tipico è la Atwater-Kent americana, già costruttrice di ricevitori radio estremamente interessanti.

Un altro è la FADA radio... e chi più ne vuole ne metta.

Per ottenere un prodotto davvero industriale, nel campo dell'elettronica, occorreva impostare la produzione evitando la connessione «da punto a punto» manuale, un sistema reso superato dai tempi, ma vitale in mancanza di procedimenti più razionali e rapidi.

Questo sistema, inizialmente fu trovato passando dal cablaggio «tradizionale» al circuito bidimensionale; vale a dire «stampato». Come è noto, questo sistema offre il modo di effettuare le connessioni tra i componenti senza impiegare fili: si basa su strisciole di metallo disposte su di una base isolante in modo da interconnettere i reofori dei vari pezzi. In tal modo si possono innestare i diversi componenti automaticamente, nel pannello, tramite macchine utensili, e poi procedere ad una saldatura «ad onda» o «a bagno» che in un solo «colpo» permette l'assemblaggio di decine o centinaia di contatti.

Con un sistema del genere, l'elettronica ha evidentemente guadagnato molto terreno sulle altre industrie «automatizzate»: se non vi fossero i circuiti stampati, non vi potrebbero essere dei ricevitori transistorizzati del costo di cinquemila lire.

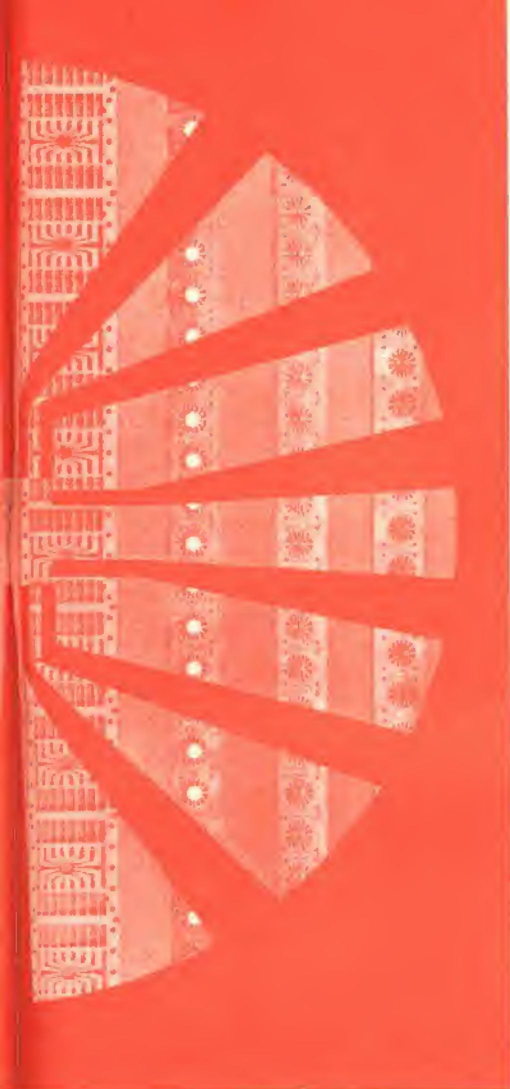
Qualcuno dirà che sarebbe tanto di guadagnato, specialmente negli stadi e nelle spiaggie: l'etica, però, così come la filosofia esulano dalla nostra trattazione.

Qualcuno ha definito l'elettronica «la più evolutiva delle scienze».

Ciò é discutibile, ma chi volesse portare frecce alla sua balestra potrebbe dire che nel volgere di tre anni (non di più!) la tecnica della produzione, in elettronica, ha avuto una evoluzione totale.

Dal volgare circuito stampato, si é infatti giunti al «Circuito Integrato»: cosa di base differente nella formazione, e certo proveniente da radici diverse, seppure analoghe.

Si può anzi dire che circuito «integrato» e «stampato» oggi siano buoni alleati, nel senso di una ricerca tesa a creare la massima automazione: quella che permetterà tra pochi anni di avere un televisore portatile del costo di diecimila



L'evoluzione dell'elettronica ha sue leggi precise, che comunque non sono affini a quelle che hanno regolato lo sviluppo di altre industrie. Nella nostra Scienza vi sono delle procedure fondamentali che hanno trovato una applicazione rapidissima, sorprendentemente passati dal laboratorio alla grande produzione, in un anno: e meno! Un tipico esempio è la tecnologia degli IC, passata dalla fase sperimentale all'uso pratico in un lasso di tempo sorprendentemente breve.

In questo articolo, l'autore vi parla delle tecniche e delle procedure «remote» che hanno determinato la realizzazione in grande serie dei Circuiti Integrati.

lire: il che può essere un fatto positivo, se alla predisposizione ed alla scelta dei programmi saranno finalmente preposte persone di grande valore; oppure potrà anche essere la definitiva «frana» di ogni forma educativa ed umanistica nella possibilità avversa.

Possibilità da considerare

Comunque, in questa sede non ci dobbiamo interessare di programmazione TV: ma **di automazione:** il che, lo abbiamo premesso.

Entriamo quindi direttamente in materia.

Nel giugno del 1944, il Generale Koller, che sovrintendeva al programma «V1» del Terzo Reich, ebbe l'ordine che le 250 bombe volanti «spedite» mensilmente sull'Inghiterra fossero munite di esplosivo al Trialene, ovvero a base di alluminio, tale da causare una fiammata bianchissima ed abbagliante al momento dell'impatto. Tale ordine, si basava su due considerazioni; una di ordine terroristico, ed una di ordine pratico, quest'ultima dedicata ai caccia della RAF che abbattevano troppe bombe a reazione. Pensava infatti Hitler che l'esplosione spaventosa a mò di «Flash» potesse coinvolgere l'intercettatore che avesse abbattuto la bomba, accecandolo e quindi (almeno) distruggendolo.

Si ebbe però un rapporto che dimostrò una specie di catastrofe sull'unico attacco condotto tramite 2000 (!) missili la notte del 29 giugno 1944. Hitler telefonò al Generale Heinemann le sue congratulazioni, a scopo propagandistico, ma il risultato, in effetti apparve drammatico: pochissimi obbiettivi colpiti, gran parte delle bombe abbattute nella «zona radar» antistante le coste britanniche, poche bombe giunte su Londra e nelle zone meridionali.

Quale fu il fattore determinante per questo incredibile e catastrofico (per le armi tedesche) evento?

Semplice: i «Proximity fuses».

Si trattava di spolette per proiettili di artiglieria antiaerea capaci di esplodere «passando vicino» ad un aeromobile. Con queste, non era più necessario che il colpo centrasse l'oggetto, per esplodere, ma bastava che vi si accostasse.

Tali dispositivi erano prodotti dalla «Emerson Radio Corp.» dalla «Centralab», oltre che da varie ditte facenti capo alla nota General Electric: occorreva infatti una costruzione massiccia, condotta in un numero enorme di pezzi. Al tempo, non vi era alcun dispositivo migliore della valvola sub-miniatura, come componente attivo per attuare le funzioni del complesso, e queste furono usate.

Nel «Proximity fuse» dell'ultima serie, si impiegavano cinque valvole Raytheon, con un piccolissimo Tyratron attuatore, grande come un fagiolo: tale valvola costituendo anche oggi un segreto militare, (SIC! SIC!) non hanno equivalenti nella produzione corrente, ne sigle standardizzate.

Il fatto interessante, più che nelle valvole, risiedeva comunque nel sistema di connessione di questi dispositivi: si trattava infatti di un vero e proprio «circuito stampato» con connessioni pellicolari, incollate su di una base ceramica, e più tardi in resina di vetro.

Le parti maggiori erano saldate all'intrico di contatti, mentre le bobine erano direttamente metallizate sui supporti senza usare alcun filo: le piccole capacità, poi, con un incredibile modernismo, erano direttamente «integrate» sulle bobine formando dei pacchetti di rame argentato isolati tramite una vernice dielettrica. Le connessioni tra gli avvolgimenti e le ca-

pacità erano effettuate tramite tracce di argento colloidale evaporato: un fatto poi ripreso come vedremo.

Si può quindi affermare che i **primissimi** elementi «integrati» siano proprio quelli dei «Proximity» al tempo costituenti i primi circuiti «stampati» mai visti.

Senza entrare nel merito politico, diremo che questi (incredibili al tempo) «Microradar» ebbero la facoltà di far fallire l'offensiva su Londra, particolarmente quando entrò in linea il « vero » Radar SCR 584, che gli U.S.A. «prestarono» ai loro alleati Inglesi.

Le V1 ebbero infatti la loro più completa débacle il 19 luglio 1944, allorchè circa 2000 cannoni aprirono il fuoco sulle bombe volanti, spedendo in cielo 8000 proiettili al minuto armati di proximity fuse.

Uno sbarramento impenetrabile, di cui fecero le spese le bombe tedesche. Abbiamo visto così il primo «aggancio storico» della integrazione elettronica, con buona pace di Lord Cherwell, poco convinto dell'impiego di simili mezzi ma suo malgrado (è il caso di dirlo) vincente.

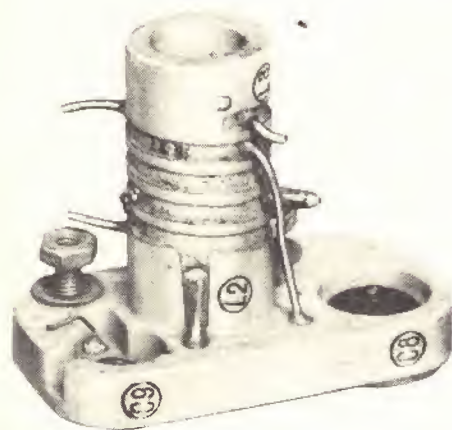


Fig. 1 - Bobina estratta da un proximity fuse effettuata metallizzando direttamente la ceramica e portante un condensatore di accordo direttamente «integrato». Si noti la traccia di argento «verniciata» sulla bobina.

Nella figura 1, riportiamo un pezzo abbastanza «storico» si tratta appunto di una bobina «stampata» su ceramica facente parte di una radiospoletta.

Non sempre la evoluzione delle scienze avvenuta sotto la «pressione» degli eventi bellici può avere un continuo coerente. Spesso, anzi, finita la necessità, termina la ricerca.

Nel caso dei circuiti integrati, comunque, ciò non si è verificato. Le stesse Aziende che avevano progettato le spolette antiaeree, già nel 1946-47, iniziarono lo studio per vertire sul piano commerciale le esperienze acquisite militarmente. Taluni storici affermano che il 20% dei «Poximity fuses» non funzionavano all'atto del lancio: noi non abbiamo documenti, validi in materia, quindi ci asteniamo da ogni commento.

E' chiaro, comunque che se vi fu défaillance, essa era dovuta alle vernici di «cablaggio».

Proprio per questa ragione, le Aziende prefate iniziarono negli ultimi anni '40 uno studio approfondito sui conduttori a «due dimensioni» «macinando» finemente i metalli dotati di una maggiore conduttanza (argento, rame, lega argento-rame, altri) e fondendoli in un legante a base di resine da evaporare a deposito avvenuto. Solo l'argento, dopo molti tentativi, si dimostrò adatto all'uso, essendo conduttivo nelle sue varie forme come nel caso di solfuri, e persino ossidi! Vennero scartati invece rame, alluminio ed altri metalli meno costosi dato che essi in queste forme assumevano «strani effetti» di semiconduttore, isolante, conduttore mediocre. Dopo anni di ricerche, costate alcuni milioni di dollari, gli Americani stabilirono che era possibile fabbricare una vernice industriale (uniforme) a base di argento, che essiccata ad una temperatura di 500-600 °C, lasciava una traccia di argento fuso tale da offrire la conduzione pari al 60/70% del metallo massiccio, tranciato ed incollato da punto a punto.

Indubbiamente, tali ricerche posero la base prima e determinante per lo sviluppo di ogni successiva forma di circuiti integrati.

Il noto **«Silver Ink»** distribuito circa venti anni addietro da vari grossisti U.S.A., era appunto il prodotto di questi ritrovati. Esso era sovente impiegato per aggiustare contatti incerti, o per rivestire schermi, usato a pennello, o per costituire esso medesimo uno schermo.

Sempre derivata dalle radio-spolette, dalle prime serie di esse, almeno, è la base impiegata per gli antesignani dei circuiti integrati: li vedremo poi in dettaglio, ma possiamo anticipare che essa è la «Steatite», impiegata anche (incredibile ma vero!) oggi, per alcuni complessi «ibridi».

Questo materiale all'aspetto è bianco, duro, di medio peso. Ha base compatta, non porosa, a differenza dalla «ceramica» ed è più simile alla porcellana. In genere, per via chimica, lo si può catalogare come silicato di magnesio, ma vi sono altre soluzioni per ottenere un materiale dotato di eguali (elevate) proprietà dielettriche ed isolanti alle frequenze elevate, persino UHF-SHF.

La Steatite oggi è prodotta stampando ad alta pressione polveri di talco ed argilla. Il solido così tranciato, è prima essiccato poi cotto a circa 1300 °C. La Steatite fabbricata dai Germanici durante l'ultimo conflitto, che pure ne aveva compreso l'importanza (I.G. Farben-Fabrik) una volta uscita dal forno aveva la durezza del vetro, ed era possibile lavorarla alla macchina

utensile (Lorenz) per fori rettifiche o fresature, usando speciali attrezzi di cui pare si sia persa traccia nel caos del dopoguerra, malgrado le ricerche degli «Special Corps USA» costituiti da tecnici di alto valore e scienziati.

Generalmente la Steatite è oggi lavorata prima della cottura, rettificando in seguito le inevitabili imprecisioni.

Avviene infatti che la Steatite si contragga durante la cottura, e che vi siano elevate percentuali di scarti per minime variazioni di temperatura.

La figura 2 mostra vari pezzi sagomati di Steatite: zoccoli per valvole, supporti per bobine e simili accessori. La figura 3 mostra invece un raro esempio di Steatite metallizzata che reca un frammento di circuito stampato risalente al 1944, ed appartenente ad un trasmettitore germanico, da carro armato Panther MKI°.

Tale frammento reca di già i conduttori metallizzati, e la relativa tecnica è stata ripresa pari pari in USA negli ultimi anni '40 per conseguire i circuiti a «deposito metallico» antesignani dei moderni circuiti stampati, ma precursori al tempo delle connessioni dei primi circuiti integrati.

Forse non sarà di troppo una nota pratica sulla possibilità di effettuare simili tracciati.

In genere, al tempo, si usava una tecnica di tipo serigrafico; realizzando prima una matrice negativa, e poi forzando nelle zone trasparenti una pasta di argento simile al già citato «Silver-Ink» in forma condensata. La forzatura avveniva tramite una spatola dura, di gomma saturando dai 20 ai 100 tracciati per volta, riprodotti per via fotografica. La base di Steatite veniva divisa in seguito, prima di passare al ciclo di «cottura» finale che produceva l'indurimento definitivo. Allo stato di «stampaggio» la Steatite aveva subito una prima cottura «preparatoria».

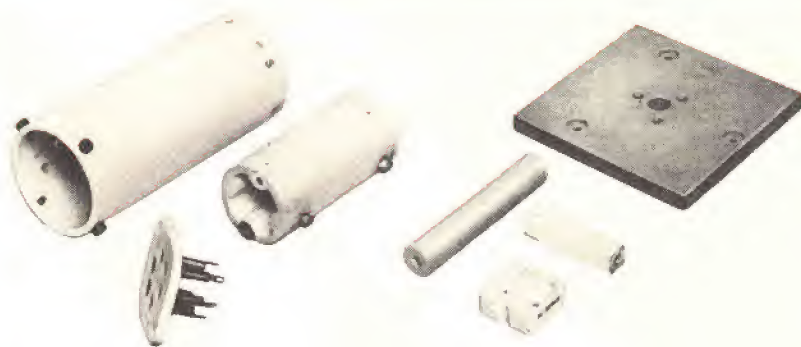


Fig. 2 - Supporti e vari elementi in Steatite. Si noti la diversa tonalità del colore di superficie, causato dalla diversa lavorazione e dalle polveri di partenza provenienti da diverse cave. La Steatite più scura è di fabbricazione germanica.



Fig. 3 - Steatite metallizzata che rappresenta un primo esempio di circuito «ibrido».

La figura 4 indica l'operazione-base di tracciatura.

Abbiamo così visto la base dei primi e remoti esempi di ciò che si possono definire «Circuiti integrati».

Abbiamo per altro osservato anche il «legante» di interconnessione tra i pezzi.

A questo punto, possiamo ancora dedicare la nostra attenzione alle **resistenze** inserite in tali assiemi, che rappresentano i componenti più facili da formare in «due dimensioni» senza profondità.

Dunque, le resistenze, di base, come tutti sanno, sono bastoncini carboniosi diversamente rivestiti a seconda dell'impiego. Facciamo logicamente astrazione dai modelli più elaborati detti «a strato metallico» (di cui avremo occasione di riparlare) così come dai modelli ad alta dissipazione.

E' noto che ai primordi della radio, tra gli anni '10 e '20, taluni sperimentatori usavano fare da soli gli elementi resistivi, tracciando con una matita più linee su di una superficie isolante, ed ef-

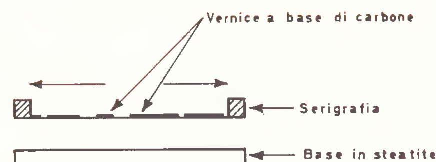


Fig. 4 - Metodo per la tracciatura delle resistenze.

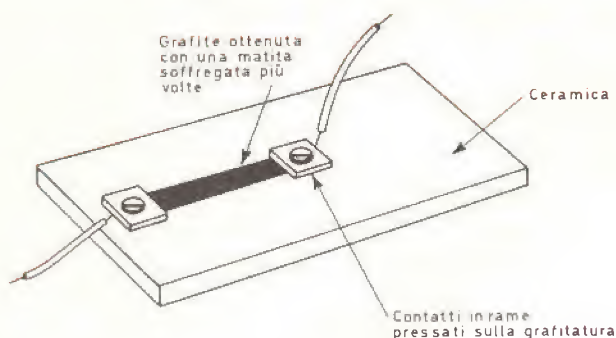


Fig. 5 - Come realizzare una resistenza sperimentale.

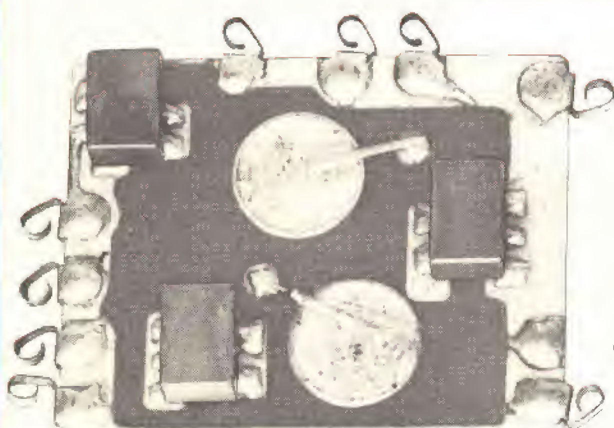


Fig. 6 - Basetta in Steatite per otofono che si deve alla « Centralab », anni 1952-53. In questa, ogni condensatore ed ogni resistenza sono direttamente «formati» sulla ceramica con i metodi descritti nel testo.

fettuando successive misure sino ad ottenere un valore approssimativo ma affine a quello richiesto: fig. 5.

Anche oggi, volendo, l'esperienza può essere ripetuta: una matita tipo Caran d'Ache numero 1, ed una della stessa marca, carboncino, possono rappresentare buoni traccianti.

Anche nei primi circuiti «integrati» che praticamente erano solo una elaborazione dei circuiti stampati comuni, usavano una tecnica similare seppure su base industriale. Per costruire le resistenze, infatti, si spruzzava tramite maschera una serie di «regioni» resistive in grafite legata a resina evaporante. In questi primi tentativi le resistenze erano poi «trimmate» a mano, raschiando le zone quel tanto che bastava a dare il valore previsto e voluto. In seguito, qualche fabbrica (ITT e Sylvania) che tentò di precorrere l'industrializzazione dei circuiti «fatti a macchina» provò con successo la serigrafia anche per le resistenze, usando varie resine a base di C.

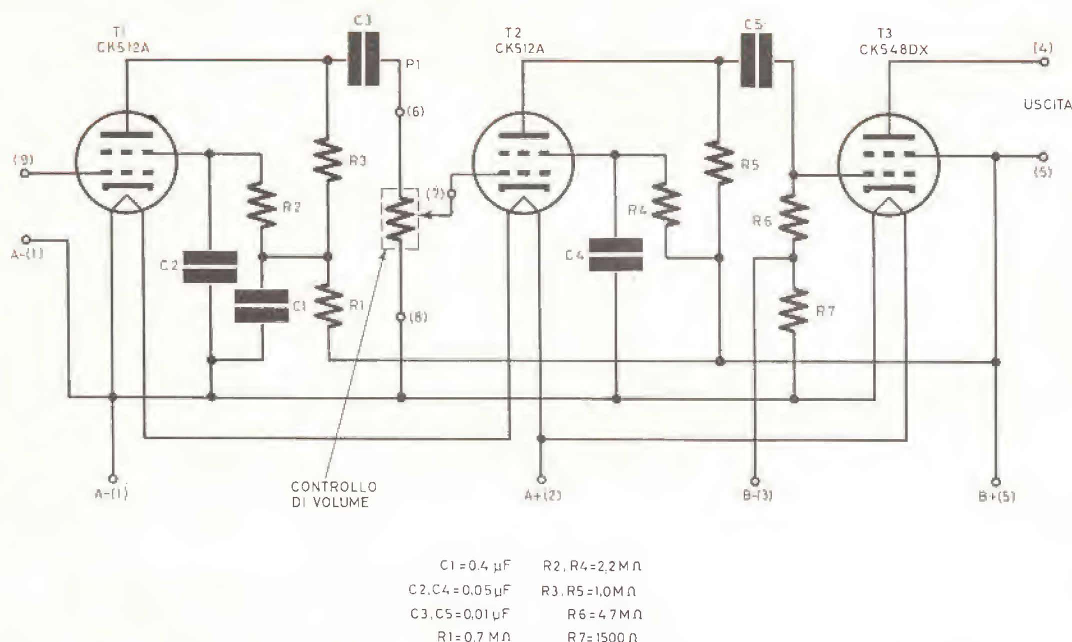


Fig. 7 - Schema elettrico dello chassis di figura 6.

Per piccole serie di speciali circuiti integrati «ibridi» come i «CTL» usato anche oggi, questa tecnica vale ancora.

Relativamente ai condensatori, che sono sempre stati l'ostacolo più arduo incontrato dai progettisti in queste realizzazioni, di base si è tentato di applicare le armature ai lati della Steatite, ma i risultati sono apparsi cattivi data la scarsa capacità raggiunta, sia pure con basi pellicolari, e data la modesta qualità dielettrica fatta estrazione per le ceramiche alcalino-terrose, come il Titanato di Bario che costituisce la base di alcuni condensatori ceramici prodotti di qua e di là dall'Atlantico e dal Pacifico.

In definitiva, i condensatori inizialmente inseriti sulle ceramiche sono andati rarefacendosi, preferendo i progettisti altre soluzioni circuitali meno critiche relativamente all'accoppiamento parassitario verso le connessioni e le induttanze, meno critiche anche per il risultato reale, di capacità effettivamente ottenuta.

Tra le tante Ditte che meritano ampia nota per i risultati raggiunti, un particolare accenno va alla Centralab, Americana, che in fatto di «ceramiche preparate» ha dettato legge per molti anni ed ancora occupa una posizione di ampio rilievo.

Alla Centralab si deve l'interessantissimo amplificatore su base di Steatite che si osserva nella figura 6. Lo schema relativo appare nella figura 7, e come si vede, non si tratta davvero di un apparecchio semplicistico e semplificato.

Si tratta anzi di un complesso apparato elettronico, compresso in una base da 30 per 40 mm circa, ricco di oltre una dozzina di componenti «parassiti», resistenze e condensatori ottenuti per stratificazione ed applicazione alle due superfici, con interconnessioni argentate: un vero «Circuito integrato» ante litteram, spesso appena, 1,7 mm. massimi.



Fig. 8 - Altro chassis a base di Steatite portante varie capacità e resistenze (CRL).

Sempre alla Centralab, che (non è da scordare) collaborò alla realizzazione delle radiospolette con propri brevetti originali, si deve l'amplificatore-trigger della figura 8, costruito per scopi militari.

CONTINUA

NELLA PROSSIMA PUNTATA

- **Operazione «Tinker-Toy» e la guerra di Corea.**
- **I moduli impieganti tubi elettronici.**
- **Formazione dei vari elementi, e loro assembleaggio su piastrine di Steatite.**

CIRCONDATI DAL SUONO

E' probabile che si possa raggiungere un nuovo traguardo nella riproduzione del suono per mezzo di un nuovo sistema di incisione su nastro. Il principio di base scaturisce dal proposito di «catturare» per l'ascoltatore il reale effetto acustico dell'originale studio di registrazione della sala da concerto.

Invece di due canali come nell'attuale sistema stereofonico, il nuovo sistema ne ha quattro. Durante la registrazione, due microfoni sono posti nelle tradizionali posizioni della registrazione stereofonica; altri due, altamente direzionali, sono diretti verso il retro ed i lati della sala, per raccogliere i suoni riverberati. Per la riproduzione, due altoparlanti sono collocati di fronte all'ascoltatore, come al solito, e due sono collocati alle spalle. Gli effetti di riverberazione sono trasmessi all'ascoltatore dalla parte posteriore, comportandosi proprio come se l'ascoltatore fosse nella sala.

Non è stato ancora deciso quale tipo di complesso usare per questa idea. Non sarebbe per niente difficile adottare per la riproduzione, un riproduttore a nastro ad otto traccie; la registrazione su quattro traccie in parallelo, nel contempo, renderebbe possibili due programmi per nastro.

UNA NASA IN FONDO AL MARE

Negli USA si stanno raccogliendo fondi per costruire un'Amministrazione Nazionale per gli Spazi Sottomarini (NUSA) che potrebbe fare per l'oceanografia ciò che l'Amministrazione Aeronautica e Spaziale (NASA) fa per l'esplorazione spaziale. Lo studio sottomarino che è stato sempre trascurato troverà così un meritato incentivo.

Riportiamo in questo articolo un semplice circuito che permette di ottenere delle luci lampeggianti con effetto rotante; il circuito potrà essere impiegato per ravvivare delle vetrine, per scopi pubblicitari e per innumerevoli altri scopi.

lampeggiatore a luci rotanti

a cura di F. TOSELLI

Il dispositivo che stiamo per descrivere ha la funzione di accendere in successione diverse lampadine in modo periodico e in un ordine ben determinato.

Questo circuito trova la sua applicazione pratica nell'animazione delle vetrine o per particolari effetti pubblicitari; la sua realizzazione pratica è abbastanza semplice.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO E FUNZIONAMENTO

Lo schema elettrico è riportato in fig. 1; come si può vedere questo circuito è previsto per l'accensione e l'eccitazione di 6 lampadine da 10 V - 0,2 A con una cadenza di 0.5 secondi. Se necessario potremo senza alcuna difficoltà aumentare il numero di lampadine comandate.

Nella versione dello schema, l'apparecchio è costituito da sei dispositivi assolutamente uguali e montati in parallelo. Ciascuna maglia di questa catena, è equipaggiata con un transistor PNP, AC 188 il cui emettitore è collegato alla tensione di + 12 V. L'alimentazione infatti è di 12 V.

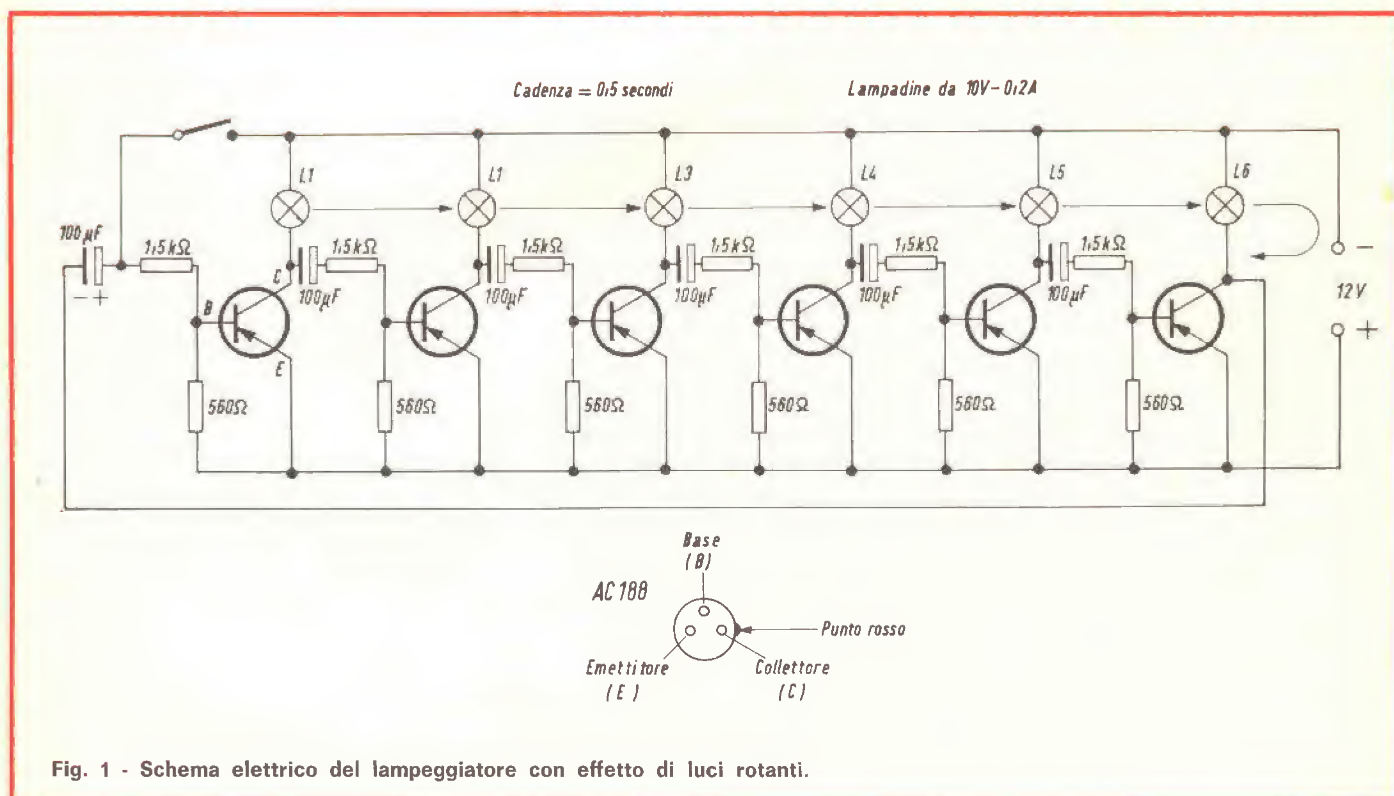


Fig. 1 - Schema elettrico del lampeggiatore con effetto di luci rotanti.

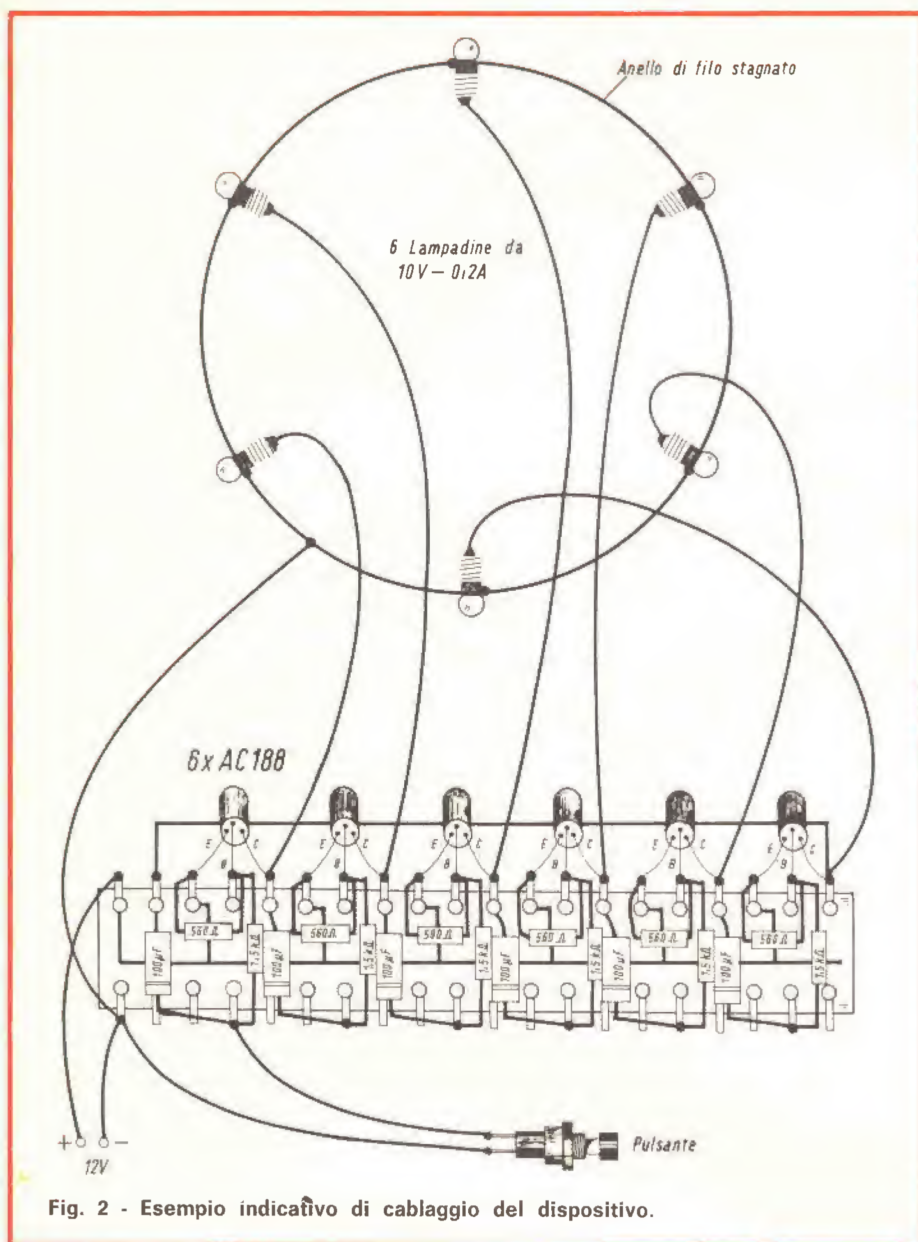


Fig. 2 - Esempio indicativo di cablaggio del dispositivo.

La base di ciascun transistor è collegata da una resistenza da 560 Ω alla stessa linea e il circuito collettore è caricato da una lampadina (L_1, L_2, L_3 ecc.). Il collegamento fra il collettore di un transistor e la base del seguente si effettua con un condensatore da 100 μF in serie con una resistenza da 1500 Ω. L'anello è chiuso collegando il collettore dell'ultimo transistor e la base del primo da una rete uguale.

Infine un pulsante per l'avvio è previsto fra il punto di giunzione del condensatore da 100 μF e della resistenza da 1500 Ω di attacco della base del primo AC 188 e la linea a 12 V.

All'inizio, essendo l'apparecchio sotto tensione, la base di tutti i transistor è, a causa della presenza della resistenza di 560 Ω, allo stesso potenziale dell'emettitore. In queste condizioni essi sono tutti bloccati e l'assenza di tutta la corrente di collettore fa si che tutte le lampadine siano spente. Premendo sul pulsante si provoca nel punto formato dalla resistenza di 1500 Ω e da quella di 560 Ω una polarizzazione che sblocca il primo AC 188; la lampadina L_1 si accende e il condensatore da 100 μF si carica. Quando si rilascia il pulsante il transistor si blocca e la lampadina L_1 si spegne, il condensatore si scarica nel punto formato dalla resistenza da 1500 Ω e da quella di 560 Ω del secondo AC 188, ciò che provoca l'accensione della lampadina L_2 che si spegne quando il condensatore è scaricato. Lo stesso procedimento si ripete per gli stadi che pilotano le lampadine L_3, L_4 e L_6 che si accendono e si spengono le une dopo le altre. Il collegamento fra il collettore del sesto transistor AC 188 e la base del primo fa in modo che quando la lampadina L_6 si spegne, L_1 si accende e il ciclo ricomincia e prosegue fino a quando il circuito viene alimentato.

Come abbiamo già detto si può aumentare il numero delle lampadine a volontà a condizione che per ogni lampadina supplementare si aggiunga un transistor AC 188, un condensatore da 100 μF, una resistenza da 560 Ω e una da 1500 Ω senza dimenticare anche il collegamento del condensatore da 100 μF che collega il collettore dell'ultimo AC 188 alla base del primo. I vantaggi di questa commutazione elettronica sono numerosi, come per esempio: basso consumo, assenza di usura di rumori parassiti e di rumori, ecc.

REALIZZAZIONE PRATICA

In fig. 2 è riportato il piano di cablaggio di questo dispositivo. Il supporto generale del circuito è una piastrina di bachelite con due file di capicorda. Per il modello a 6 lampadine ogni fila comprende 20 pagliette, per ogni lampadina supplementare ne andranno aggiunte tre per ogni lato.

Per prima cosa si realizzeranno con un filo nudo i collegamenti indicati che costituiscono la linea a + 12 V e l'altro il collegamento fra il collettore dell'ultimo transistor e il circuito di base del primo.

Si saldano quindi per ciascuno stadio le resistenze da 1500 Ω da 560 Ω e i condensatori da 100 μF ed infine si saldano i transistor.

Si saldano i fili di collegamento con la sorgente di alimentazione (12 V). Si collega il pulsante e con l'aiuto di un cavetto a fili multipli a colori diversi, si collegano le varie lampadine da comandare.

Da «Radio Plans»



ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE AUTORADIO "AUTOVOX" SERIE 440 SU FIAT 124

IMPIANTO

— Scatola antenna
— Scatola ricevitore serie RA 440
— Scatola accessori di personalizzazione

contenente:

a) altoparlante con pannello
b) busta con mostrina
c) busta accessori
d) busta condensatori e soppressori
e) cavo alimentazione
f) cavo altoparlante
g) cavo di raccordo
h) maschera di foratura antenna

NORME D'INSTALLAZIONE

Antenna

— Disporre la maschera di foratura antenna cod. 2942.0203 sul parafango sinistro, come rappresentato in fig. 1; per l'installazione a destra è sufficiente adoperare la stessa maschera rovesciata.

— Eseguire nel punto indicato dalla maschera un foro di ∅ 25 mm.

— Smontare la copertura in cartone del fianchetto sinistro distaccando i due bottoni in gomma che la fissano alla lamiera, quindi eseguire sul fianchetto nel punto indicato nella fig. 2 un foro di ∅ 13 mm che servirà a passare nel vano guida il cavo di antenna.

— Introdurre nel foro di 13 mm un pezzo di filo di ferro fino a farlo uscire dal foro eseguito sulla sommità del parafango; attorcigliare il filo intorno all'innesto del cavo e tirare in modo da passare il cavo nel vano guida.

— Introdurre l'antenna nel parafango e bloccare con gli organi di fissaggio come descritto nelle istruzioni fornite a corre-

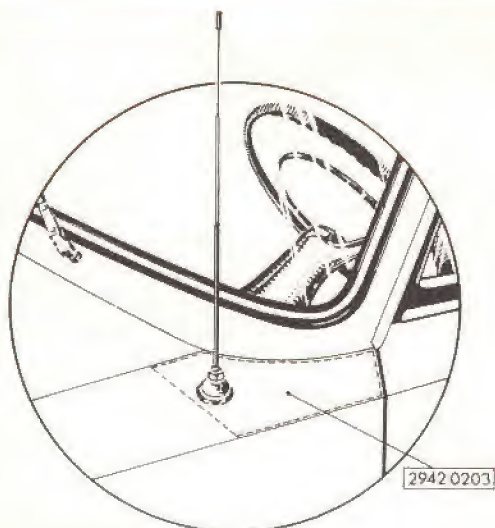


Fig. 1

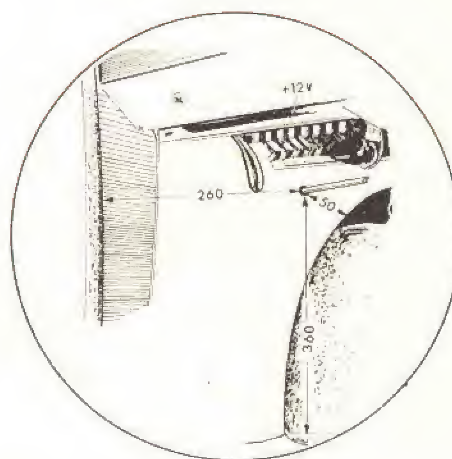


Fig. 2

do dell'antenna; lo snodo va ruotato in modo da inclinare le aste di 2° circa verso il montante del parabrezza e 4 ÷ 5° verso il centro della vettura.

Ricevitore

L'alloggiamento per la sistemazione del ricevitore è previsto nel vano portacenere e la collocazione di quest'ultimo avviene nel vano esistente sulla destra delle leve comando aria calda-fredda previa asportazione del piastrino di chiusura.

— Sgomberare il vano portacenere posizionando, in maniera opportuna, eventuali cavi intralcianti e spianare la linguetta metallica serrafili spingendola verso il basso della parete parafiamma.

— Togliere la reggetta forata di unione dei due gruppi, le manopole, i dadi con collarino e le rondelle.

— Predisporre sul ricevitore i cavi di collegamento riguardanti la alimentazione, l'altoparlante e il cavo di raccordo dei due gruppi.

— Asportare il distributore sinistro aria calda-fredda (vedi A fig. 3).

— Introdurre per primo il gruppo di bassa frequenza in posizione verticale mantenendolo il più possibile aderente al raccordo in gomma sulla destra del vano, far seguire il gruppo di radio frequenza in posizione orizzontale con la lampadina scala rivolta verso l'alto.

SCHEMA D'IMPIANTO

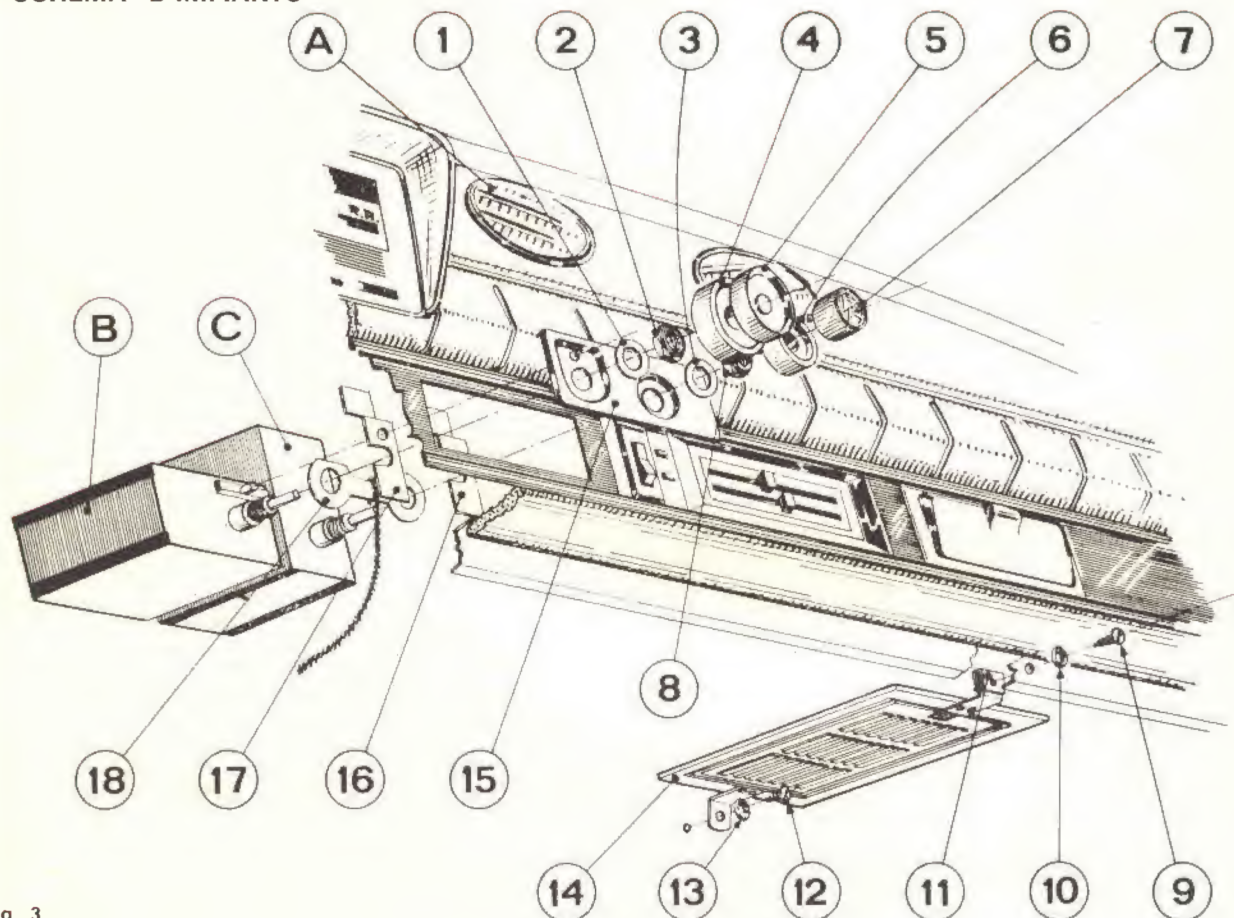


Fig. 3

A) Distributore aria
B) Gruppo sintonia
C) Gruppo bassa frequenza
1) Rondella piana Ø i 13,5 × 24 × 3
2) Dado con collarino
3) Rondella piana Ø i 13,5
4) Contromanopola di sintonia
5) Manopola di sintonia
6) Manopola tono
7) Manopola volume
8) Dado con collarino
9) Vite autofilettante TS Ø 4,2 × 16
10) Rondella svasata Ø i 5
11) Piastrino per vite
12) Pannello con AP 7/18
13) Vite autofilettante TC Ø 4,2 × 19
14) Rosetta piana Ø i 5,3 × 12 × 1
15) Mostrina
16) Staffa
17) Staffa
18) Collegamento di massa

— Applicare i capicorda con calza di massa sulle bussole filettate avendo l'attenzione di porre il capocorda tranciato sulla bussola filettata del gruppo sintonia e le due staffe di sostegno (nn. 16 e 17 fig. 3).

— Spingere dall'interno i due gruppi, applicare dall'esterno la mostrina, le rondelle e i dadi di fissaggio, posizionare la mostrina nel vano e serrare.

— Collegare la calza di massa.

— Rimontare il distributore sinistro aria calda-fredda orientando il più possibile il raccordo di gomma. La centratura perfetta del raccordo in gomma non sarà più possibile per l'aderenza al medesimo del gruppo di bassa frequenza, ma sarà sufficiente a garantire il ripristino normale del distributore sinistro.

Altoparlante

— Presentare il pannello con l'altoparlante sotto la plancia in modo da introdurre il cestello nel vano visibile tra la parete destra riscaldatore e lato sinistro del fondo cassetto di plancia.

— Sagomare le squadrette in modo che aderiscano una sul bordo metallico della plancia, l'altra sulla parete parafiamma; tracciare il centro dei fori in corrispondenza delle squadrette del pannello. Eseguire i fori tracciati, quello sul bordo plancia di ∅ 5 mm, quello posteriore di ∅ 4,2 mm.

— Dopo aver innestato il cavetto sull'altoparlante procedere al fissaggio con viti autofilettanti (inserire sulla squadretta che aderisce al bordo plancia le mollette di corredo).

COLLEGAMENTI ELETTRICI

— Il cavetto di antenna va inserito nella presa coassiale del cavetto uscente dal ricevitore.

— Il cavo bipolare dalle prese lamellari nn. 3 e 4 del ricevitore, all'altoparlante.

— Il cavo di alimentazione dalla presa di batteria del ricevitore alla lamella n. 30 (la seconda da sinistra) della morsettiera portafusibili della vettura interponendo il raccordo a due vie fornito nella personalizzazione.

TARATURA ANTENNA

— Sintonizzare una stazione debole intorno a 1500 kHz; ruotare il pomello visibile sulla presa coassiale del cavo di antenna fino ad ottenere la massima uscita.

SOPPRESSIONE DISTURBI

— Applicare un condensatore da 0,5 μF al morsetto di batteria (B) della bobina fissando l'armatura sotto lo stesso dado che blocca la bobina alla scocca della vettura.

— Applicare un condensatore da 0,5 μF sul morsetto di uscita della dinamo (filo rosso) fissando l'armatura a massa con un bullone (di corredo) nel foro visibile sulla carcassa della dinamo, sotto i morsetti di essa.

— Interporre un resistore da 5 kΩ sul cavetto di collegamento bobina-distributore posizionandolo il più vicino possibile al distributore.

— Applicare sugli attacchi di ciascuna candela un soppressore da 10 kΩ.

— Disporre il cavo di alimentazione e quello dell'altoparlante aderente al bordo metallico della plancia.

Avvertenza - Nel caso di vetture particolarmente disturbate far verificare, da una Stazione di Servizio Fiat, la messa a punto delle fasi del distributore; se non si ottengono risultati soddisfacenti sostituire, dopo aver smontato la calotta del distributore, la spazzola ruotante esistente con altra, provvista di resistore da 5 kΩ.



assistenza tecnica

Le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 2.000 anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

Sig. RIBOLDI G. - Como

Sullo schermo del televisore oltre i contorni dell'immagine nota i contorni di un'altra immagine che non riesce ad eliminare agendo sulla sintonia e sul circuito dell'oscillatore. Nessun disturbo è da segnalare nei confronti dell'audio.

L'anomalia in questione può essere dovuta a due cause distinte. Nel primo caso, alquanto comune in quegli impianti che non siano stati eseguiti in modo ortodosso (è un inconveniente questo che purtroppo si constata frequentemente negli impianti multipli dei condomini) e che è dovuto alla presenza di onde stazionarie. Se la linea di alimentazione (cioè la discesa) ha una impedenza differente da quella del circuito di ingresso del televisore, o dell'antenna, il segnale ricevuto da quest'ultima passa al televisore dal quale ritorna all'antenna e poi nuovamente al televisore. Quindi è opportuno che Lei controlli accuratamente che l'impedenza di antenna, quella della discesa e quella del televisore abbiano lo stesso valore (per intenderci se l'antenna è del tipo a 75 Ω anche la linea di alimentazione e l'ingresso del televisore dovranno avere lo stesso valore). In caso contrario occorre inserire nel circuito gli adattatori appositi, che potrà trovare presso qualsiasi negozio della G.B.C.

Se le condizioni di cui sopra sono da escludere lo sdoppiamento dell'immagine è dovuto al fatto che contemporaneamente al segnale diretto, trasmettitore-antenna ricevente, si riceve anche un segnale riflesso da qualche ostacolo, come è indicato in figura 1.

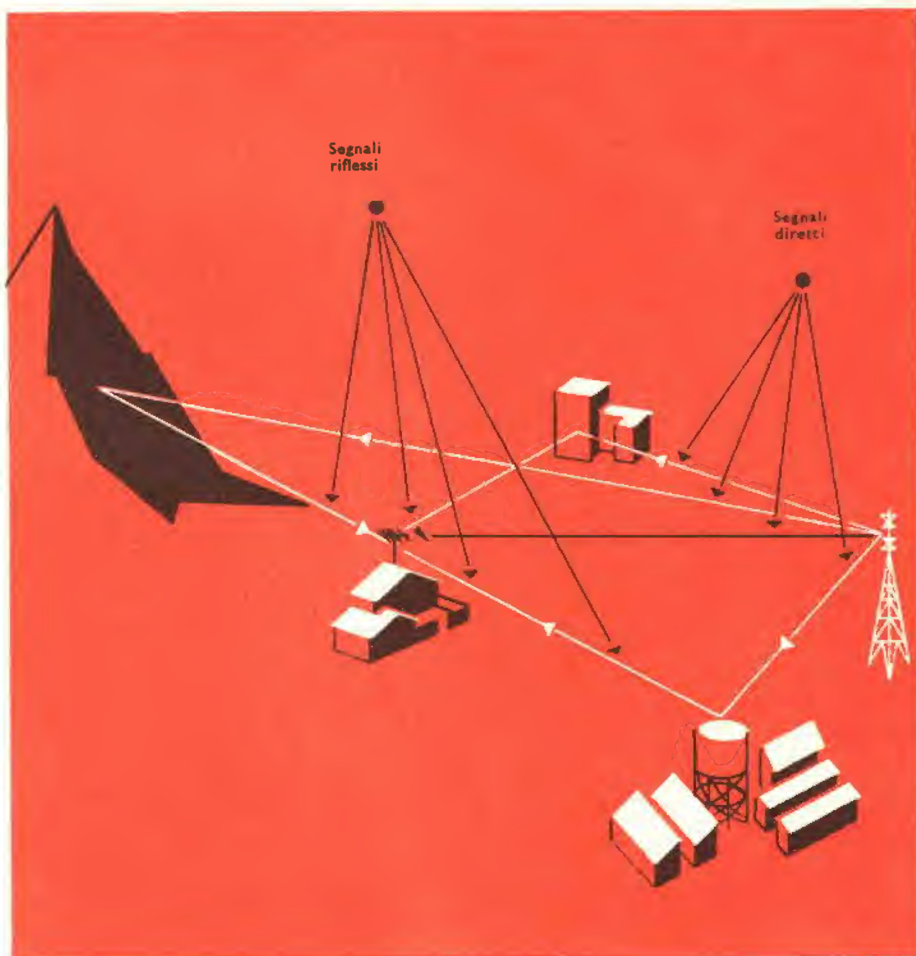


Fig. 1 - Esempio tipico di ricezione multipla per riflessione delle onde e.m. da parte di più ostacoli.

L'onda riflessa in questo caso effettua un percorso molto più lungo per giungere al ricevitore rispetto all'onda diretta e di conseguenza arriva all'antenna ricevente con un ritardo che è proporzionale al maggior percorso effettuato e che si manifesta, per l'appunto, come uno sdoppiamento dell'immagine. Se l'individuazione dell'ostacolo è difficoltosa la sua individuazione è possibile mediante un semplicissimo calcolo. Ammettiamo, ad esempio che la distanza fra A e B sia 1 km mentre la distanza A B mediante riflessione in C sia di 2 km. Ciò significa che il percorso dell'onda riflessa è 1 km in più di quello dell'onda diretta che comporta un maggiore tempo per arrivare all'antenna ricevente che è uguale a:

$$\frac{1}{300.000} \times 1 = 3\,\frac{1}{3}\ \mu s$$

Se si tiene conto che per analizzare una riga sono necessari 53 μs circa, ciò significa che la distanza sullo schermo dell'onda sdoppiata, in questo caso, è uguale a:

$$\frac{3\,\frac{1}{3}}{53} = \frac{1}{16}\ \text{di riga}$$

Se lo schermo ha una larghezza di 40 cm, 1/16 di riga corrisponde sullo schermo ad una distanza dei contorni delle immagini di 2.5 cm.

Se il segnale in arrivo è molto forte e l'ostacolo riflettente non si trova perfettamente alle spalle del trasmettitore, talvolta l'inconveniente può essere eliminato spostando leggermente l'antenna in modo da evitare la ricezione dell'onda riflessa, altrimenti si può fare ricorso all'impiego di un'antenna avente una elevata direttività od ancor meglio ad una antenna corner. Quest'ultima è particolarmente utile in caso che le riflessioni giungano dal «back» cioè dal di dietro.

Sig. CORSANEGO M. - Genova

Chiede lo schema di un mixer audio a due canali da applicare al suo amplificatore a valvole la cui alimentazione sia prelevata dall'alimentatore comune.

In figura 2 è riportato lo schema di un buon mixer a due canali adatto per essere collegato all'amplificatore in suo possesso e la cui alimentazione può essere prelevata dall'alimentazione dello stesso, e precisamente all'uscita dei 260 V.

Si tratta di un mixer ad elevata fedeltà nel quale è stato utilizzato il doppio triodo a basso rumore E6U7. Il guadagno in tensione, di ciascuna sezione è di circa 20.

I dati dei componenti sono stati riportati direttamente sullo schema: in ohm per le resistenze ed in microfarad per i condensatori, salvo indicazione contraria. Tutte le resistenze dovranno essere del tipo da ½ W.

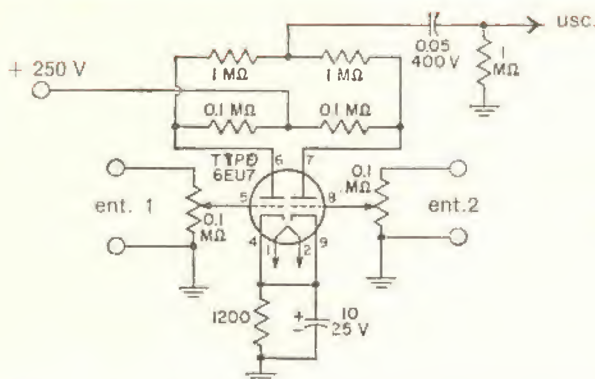


Fig. 2 - **Schema elettrico di un mixer a due canali HI-FI.**

Sig. CAMPANELLI C. - Milano

Desidera sapere se si trovano in vendita dei relé ritardatori a tempi regolabili in secondi e ore, e degli inseritori ciclici.

Relé del tipo richiesto vengono fabbricati da molte ditte.



Fig. 3 - Relé ritardatore tipo RAT, della CDC con tempo di regolazione fra 0 e 24 ore.

In figura 1 riportiamo la foto di un relé ritardatore tipo RAT, a tempi regolabili, della C.D.C. i cui contatti si aprono e si chiudono dopo un periodo di tempo prestabilito, regolabile a piacere. Il funzionamento avviene tramite un motorino sincrono stagno e l'alimentazione è possibile da 24 V a 220 V c.a.

I tempi di regolazione, delle varie serie, sono i seguenti; 0 - 5 sec, 0 - 10 sec, 0 - 15 sec, 0 - 30 sec, 0 - 60 sec, 0 - 120 sec, 0 - 3 primi, 0 - 5 primi, 0 - 10 primi, 0 - 15 primi, 0 - 30 primi, 0 - 60 primi, 0 - 120 primi, 0 - 180 primi, 0 - 5 ore, 0 - 12 ore, 0 - 24 ore.

La stessa casa fabbrica anche degli inseritori ciclici il cui temporizzatore regolabile ripete continuamente un ciclo prestabilito di inserzione e di disinserzione di un circuito di utilizzazione.

Sig. MANTOVANI L. - Parma

Chiede alcuni chiarimenti circa il ricevitore FM pubblicato sul N. 10 - 1969 a pag. 727, che pensiamo possano interessare numerosi lettori.

La realizzazione di questo ricevitore su una basetta a circuito stampato non comporta particolari difficoltà anche se è doveroso precisare che il prototipo non è stato realizzato con questo metodo come si può chiaramente notare dalla foto, riportata nell'articolo, che illustra il montaggio a realizzazione ultimata. Rispondendo per ordine a quesiti postici precisiamo che il diodo D1 non è zener ma è un normale diodo al silicio; il condensatore C 13 è da 1 μF come giustamente elencato nella tabella dei materiali; il compensatore C7 deve essere di 3,5 ÷ 33 pF.

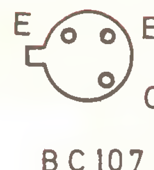


Fig. 4 - Esatta disposizione dei terminali del transistor BC 107.

Il collettore e l'emettitore del transistor BC 107 sono stati erroneamente scambiati nella figura di pag. 730; la loro esatta disposizione è quella visibile in figura 4.

Per ottenere un perfetto funzionamento ulteriori prove hanno indicato la necessità che la connessione diretta fra il collettore di TR6 e il punto d'unione di C3, R3, R4 sia sostituita con un resistore da 33 kΩ. Infine è bene porre un condensatore elettrolitico da 1 μF fra il punto d'unione di L2, R1, R2.